

MED

PRÉ-VESTIBULAR
CADERNO 3

3



Avenida Dr. Nelson D'Ávila, 811
Jardim São Dimas – CEP 12.245-030
São José dos Campos – SP
Telefone: (12) 3924-1616
www.sistemapoliedro.com.br

Coleção PV

Copyright © Editora Poliedro, 2021.

Todos os direitos de edição reservados à Editora Poliedro.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal, Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

ISBN 978-65-5613-117-7

Autoria: André Oliveira de Guadalupe, Cesar Ceneme, Edimara Lisboa, Eduardo Campos, Elias Avancini de Brito, Gilberto Elias Salomão, Guilherme Aulicino Bastos Jorge, Márcio Alberto de Farias Pires, Marcio Castelan, Maria Emília Martins, Marina Oliveira Felix de Mello Chaves, Nicolau Arbex Sarkis, Renato Alberto Rodrigues (Tião), Renato Gomes de Carvalho, Sergio Augusto de Paiva França (Guto), Sinval Neves Santos e Thiago Bernini Gaspar

Direção-geral: Nicolau Arbex Sarkis

Direção editorial: Alysson Ribeiro

Gerência editorial: Fabíola Bovo Mendonça

Coordenação de projeto editorial: Juliana Grassmann dos Santos

Edição de conteúdo: Aline Moojen Pedreira (Física), Ana Luíza Arêas Matos Alves (Química), Camila Caldas Petroni (História), Cláudio Roberto Leyria de Oliveira (Língua Portuguesa), Julia da Rosa Silva (Língua Portuguesa), Lilian Morato de Carvalho Martinelli (Biologia), Mariana Castelo Queiroz Toledo (Língua Portuguesa), Mariana Renó Faria (Geografia) e Waldyr Correa dos Santos Jr. (Matemática)

Analista editorial: Débora Cristina Guedes

Assistentes editoriais: Gabriel Henrique Siqueira Neves, Grazielle Baltar Ferreira Antonio e Julia Ostapczuk Pereira

Gerência de design e produção editorial: Ricardo de Gan Braga

Coordenação de revisão: Rogério Salles

Revisão: Amanda Andrade Santos, Ana Rosa Barbosa Ancosqui, Mait Paredes Antunes, Ellen Barros de Souza, Rafaella de A. Vasconcellos e Sônia Galindo Melo

Coordenação de arte: Fabrício dos Santos Reis

Diagramação: Cláudia Carminati, Gilbert Julian, Guilherme Oliveira Silva, Leonel N. Maneskul, Lourenzo Acunzo, Marina Ferreira da Silva, Valmir S. Santos e Walter Tierno

Projeto gráfico e capa: Aurélio Camilo

Coordenação de licenciamento e iconografia: Leticia Palaria de Castro Rocha

Auxiliar de licenciamento: Jacqueline Ferreira Figueiredo

Pesquisa iconográfica: Jessica Clifton Riley

Planejamento editorial: Maria Carolina das Neves Ramos

Coordenação de multimídia: Kleber S. Portela

Gerência de produção gráfica: Guilherme Brito Silva

Coordenação de produção gráfica: Rodolfo da Silva Alves

Produção gráfica: Anderson Flávio Correia, Fernando Antônio Oliveira Arruda, Matheus Luiz Quinhonhes Godoy Soares e Vandrê Luis Soares

Colaboradores externos: Edição técnica: Fabiana Eiko Shibahara Asano (Química), Guilherme de Franco (História); Sarah Fernandes (Geografia); Brunna Mayra Vieira da Conceição e José Valdimir Araújo Filho (Português – Literatura), Vanessa Chevatarese de Oliveira (Matemática); Madrigais Produção Editorial (Revisão); Setup Bureau Editoração (Diagramação)

Impressão e acabamento: PifferPrint

Fotos de capa e aberturas: Capa Avigator Fortuner/Shutterstock.com, 7 spr/Shutterstock.com, 27 Pliefix/Shutterstock.com, 53 Flamingo Images/Shutterstock.com, 75 martinho Smart/Shutterstock.com, 91 donvictorio/Shutterstock.com, 107 Sergieiev/Shutterstock.com, 125 Thomas De Wever/iStockphoto.com, 145 Boris Stroujko/Shutterstock.com, 173 Triff/Shutterstock.com, 207 Jenson/Shutterstock.com, 249 Konstantin Kolosov/Shutterstock.com, 271 kram-9/Shutterstock.com, 307 Irina Markova/Shutterstock.com, 335 Kurit Afshen/Shutterstock.com, 349 hxdyl/Shutterstock.com, 367 Aldrick9969/Shutterstock.com, 385 Take Photo/Shutterstock.com, 401 Mauricio Graiki/Shutterstock.com, 435 Irina Vodneva/iStockphoto.com, 451 eldar nurkovic/Shutterstock.com, 431 AkesaranRK/Shutterstock.com, 465 Rabbotmindphoto/Shutterstock.com.

A Editora Poliedro pesquisou junto às fontes apropriadas a existência de eventuais detentores dos direitos de todos os textos e de todas as imagens presentes nesta obra didática. Em caso de omissão, involuntária, de quaisquer créditos, colocamo-nos à disposição para avaliação e consequente correção e inserção nas futuras edições, estando, ainda, reservados os direitos referidos no Art. 28 da lei 9.610/98.

Prezado estudante!

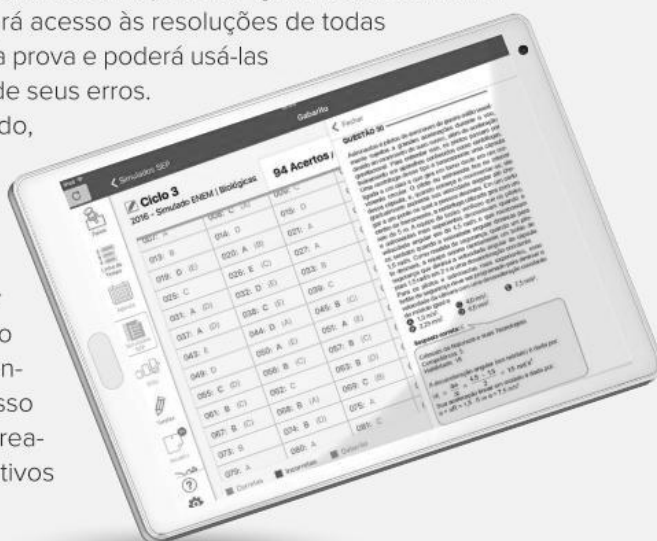
Este é um período no qual muitas escolhas devem ser feitas na sua vida, por exemplo, a instituição de ensino (faculdade ou universidade), o curso e a carreira a serem seguidos e, ainda, enfrentar o desafio de, muitas vezes, estar longe de casa. Neste momento, a ansiedade é natural, porém, ao longo do ano, realizando simulados, estudando os conteúdos das disciplinas e conhecendo melhor a si mesmo, é possível aprender a controlar esse sentimento.

Para aproveitar os simulados

Os simulados do Poliedro apresentam questões inéditas, que seguem os moldes dos principais vestibulares e do Enem. Fazer essas provas permite que você avalie o seu conhecimento sobre as matérias oferecidas pelos professores e que observe, também, a colocação obtida quando a comparação é regional ou mesmo nacional.

Os simulados que você realizará durante o ano poderão ajudá-lo a desenvolver estratégias. No aplicativo P+, você terá acesso às resoluções de todas as questões após a aplicação de cada prova e poderá usá-las para analisar e entender os motivos de seus erros.

Muitas vezes, sabe-se o conteúdo, mas a ansiedade e a má administração do tempo atrapalham na hora de fazer uma prova de vestibular. Portanto, aproveite os simulados, também, para aprender a administrar o tempo despendido em cada questão e na prova como um todo, encontrando a melhor maneira de resolvê-la. Isso lhe trará calma e mais segurança ao realizar os exames dos processos seletivos oficiais!



Para administrar a ansiedade

Todos os estudantes passam pelas mesmas angústias, por isso, é importante desenvolver técnicas pessoais ou buscar ajuda para administrar as emoções. Conversar com amigos e com profissionais de orientação educacional pode auxiliar no entendimento e controle do nervosismo.

A prática de atividades físicas também pode ser uma forte aliada, pois, enquanto são realizadas, deixa-se de pensar nos problemas e nas dificuldades. Além disso, essa prática resulta na liberação de endorfinas no cérebro, o que melhora o humor e bem-estar. Caso tenha necessidade, organize sua agenda incluindo alguma atividade física regular, como caminhada, ciclismo, natação ou algum jogo com amigos. Os momentos de descontração são importantes, mas sem perder o foco nos estudos.

Siga as dicas, porém, lembre-se: cada aluno é único. Quem deve buscar as melhores estratégias é você!

Roteiro do aluno

Linguagens, Códigos e suas Tecnologias

Língua Portuguesa			
Frente 1		Frente 2	
Prof.:	Aula Estudo	Prof.:	Aula Estudo
Aulas 37 e 38.....	8 ☐ ☐	Aula 37.....	28 ☐ ☐
Aulas 39 e 40.....	12 ☐ ☐	Aula 38.....	30 ☐ ☐
Aulas 41 e 42.....	15 ☐ ☐	Aula 39.....	32 ☐ ☐
Aulas 43 e 44.....	18 ☐ ☐	Aula 40.....	34 ☐ ☐
Aulas 45 e 46.....	22 ☐ ☐	Aula 41.....	36 ☐ ☐
Aulas 47 e 48.....	25 ☐ ☐	Aula 42.....	38 ☐ ☐
		Aula 43.....	40 ☐ ☐
		Aula 44.....	42 ☐ ☐
		Aula 45.....	45 ☐ ☐
		Aula 46.....	46 ☐ ☐
		Aula 47.....	48 ☐ ☐
		Aula 48.....	50 ☐ ☐

Interpretação de texto		
Frente única		
Prof.:	Aula Estudo	
Aula 19.....	54 ☐ ☐	
Aula 20.....	59 ☐ ☐	
Aula 21.....	62 ☐ ☐	
Aula 22.....	65 ☐ ☐	
Aula 23.....	68 ☐ ☐	
Aula 24.....	71 ☐ ☐	

Matemática e suas Tecnologias

Matemática					
Frente 1		Frente 2		Frente 3	
Prof.:	Aula Estudo	Prof.:	Aula Estudo	Prof.:	Aula Estudo
Aulas 37 e 38.....	76 ☐ ☐	Aulas 37 e 38.....	92 ☐ ☐	Aulas 37 e 38.....	108 ☐ ☐
Aulas 39 e 40.....	79 ☐ ☐	Aulas 39 e 40.....	95 ☐ ☐	Aulas 39 e 40.....	112 ☐ ☐
Aulas 41 e 42.....	81 ☐ ☐	Aulas 41 e 42.....	97 ☐ ☐	Aulas 41 e 42.....	115 ☐ ☐
Aulas 43 e 43.....	83 ☐ ☐	Aulas 43 e 44.....	100 ☐ ☐	Aulas 43 e 44.....	118 ☐ ☐
Aulas 45 e 46.....	86 ☐ ☐	Aulas 45 e 46.....	102 ☐ ☐	Aulas 45 e 46.....	120 ☐ ☐
Aulas 47 e 48.....	88 ☐ ☐	Aulas 47 e 48.....	104 ☐ ☐	Aulas 47 e 48.....	122 ☐ ☐

Ciências Humanas e suas Tecnologias

História			
Frente 1		Frente 2	
Prof.:	Aula Estudo	Prof.:	Aula Estudo
Aulas 37 e 38.....	126 ☐ ☐	Aulas 37 e 38.....	146 ☐ ☐
Aulas 39 e 40.....	129 ☐ ☐	Aulas 39 e 40.....	150 ☐ ☐
Aulas 41 e 42.....	132 ☐ ☐	Aulas 41 e 42.....	153 ☐ ☐
Aulas 43 e 44.....	135 ☐ ☐	Aula 43.....	156 ☐ ☐
Aulas 45 e 46.....	138 ☐ ☐	Aula 44.....	158 ☐ ☐
Aula 47.....	140 ☐ ☐	Aulas 45 e 46.....	163 ☐ ☐
Aula 48.....	142 ☐ ☐	Aulas 47 e 48.....	167 ☐ ☐

Geografia

Frente 1

Prof.:	Aula	Estudo
Aulas 37 e 38.....	☐	☐
Aulas 39 e 40.....	☐	☐
Aulas 41 e 42.....	☐	☐
Aulas 43 e 44.....	☐	☐
Aulas 45 e 46.....	☐	☐
Aulas 47 e 48.....	☐	☐

Frente 2

Prof.:	Aula	Estudo
Aulas 37 e 38.....	☐	☐
Aulas 39 e 40.....	☐	☐
Aulas 41 e 42.....	☐	☐
Aulas 43 e 44.....	☐	☐
Aulas 45 e 46.....	☐	☐
Aulas 47 e 48.....	☐	☐

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Biologia

Frente 1

Prof.:	Aula	Estudo
Aulas 37 a 39..	☐	☐
Aulas 40 a 42..	☐	☐
Aulas 43 a 45..	☐	☐
Aulas 46 a 48..	☐	☐

Frente 2

Prof.:	Aula	Estudo
Aulas 37 e 38..	☐	☐
Aulas 39 e 40..	☐	☐
Aulas 41 e 42..	☐	☐
Aulas 43 e 44..	☐	☐
Aulas 45 e 46..	☐	☐
Aulas 47 e 48..	☐	☐

Frente 3

Prof.:	Aula	Estudo
Aulas 37 a 39..	☐	☐
Aulas 40 a 42..	☐	☐
Aulas 43 e 44..	☐	☐
Aulas 45 e 46..	☐	☐

Frente 4

Prof.:	Aula	Estudo
Aulas 19 a 21....	☐	☐
Aulas 22 a 24..	☐	☐

Física

Frente 1

Prof.:	Aula	Estudo
Aulas 37 a 39..	☐	☐
Aulas 40 a 42..	☐	☐
Aulas 43 a 45..	☐	☐
Aulas 46 a 48..	☐	☐

Frente 2

Prof.:	Aula	Estudo
Aulas 37 a 40..	☐	☐
Aulas 41 a 44..	☐	☐
Aulas 45 e 46..	☐	☐
Aulas 47 e 48..	☐	☐

Frente 3

Prof.:	Aula	Estudo
Aulas 37 e 38..	☐	☐
Aulas 39 a 42..	☐	☐
Aulas 43 e 44..	☐	☐
Aulas 45 a 48..	☐	☐

Frente 4

Prof.:	Aula	Estudo
Aulas 19 e 20..	☐	☐
Aulas 21 e 22..	☐	☐
Aulas 23 e 24..	☐	☐

Química

Frente 1

Prof.:	Aula	Estudo
Aulas 37 e 38....	☐	☐
Aulas 39 e 40....	☐	☐
Aulas 41 e 42....	☐	☐
Aulas 43 a 45....	☐	☐
Aulas 46 a 48..	☐	☐

Frente 2

Prof.:	Aula	Estudo
Aulas 37 a 40..	☐	☐
Aulas 41 e 42..	☐	☐
Aulas 43 e 44..	☐	☐
Aulas 45 e 46..	☐	☐
Aulas 47 e 48..	☐	☐

Frente 3

Prof.:	Aula	Estudo
Aulas 37 a 39..	☐	☐
Aulas 40 a 43..	☐	☐
Aulas 44 a 48..	☐	☐

Frente 4

Prof.:	Aula	Estudo
Aulas 19 e 20..	☐	☐
Aulas 21 e 22..	☐	☐
Aulas 23 e 24..	☐	☐

Tabela de horários

Horário	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom
	Intervalo						
	Intervalo						
	Intervalo						
	Intervalo						

Datas das provas

LINGUAGENS, CÓDIGOS
E SUAS TECNOLOGIAS

FRENTE

1

LÍNGUA PORTUGUESA



Pontuação

O estudo das regras de pontuação pressupõe o conhecimento da sintaxe. Para isso, o aluno deverá rever os períodos simples e composto. Os exames modernos têm trabalhado com questões que envolvem a interpretação e o conhecimento das regras.

Tipos de pontuação

Há três tipos de pontuação:

- Sinais que indicam que a frase não foi concluída:
 - Vírgula (,)
 - Travessão (–)
 - Parênteses (())
 - Ponto e vírgula (;)
 - Dois-pontos (:)
- Sinais que indicam o término do discurso ou parte dele:
 - Ponto simples (.)
 - Ponto parágrafo (.)
 - Ponto-final (.)
- Sinais que indicam intenção ou estado emocional:
 - Ponto de interrogação (?)
 - Ponto de exclamação (!)
 - Reticências (...)

Exemplo do emprego estilístico da pontuação:

“Ora (dizeis) ouvir estrelas! Certo
Perdeste o senso!” E eu vos direi, no entanto,
Que, para ouvi-las, muita vez desperto
E abro as janelas, pálido de espanto...

Olavo Bilac. “Via Láctea”.

Vírgula

Regra geral I

A associação lógica entre as palavras pode ser concebida como um critério (regra) geral: se entre duas palavras vizinhas não houver vírgula, é porque estão em relação, em associação lógica (AB); todavia, se entre elas houver uma vírgula, é porque não estão em associação. Em suma:

- A B = há associação lógica.
– Assisti a uma peça linda.
(A) (B)
(linda é a peça, A e B estão em associação)
- A, B = não há associação lógica
– Assisti a uma peça, linda.
(A) (B)
(linda é o interlocutor, A e B não estão em associação)

A regra geral descrita explica a ausência da vírgula entre certos termos da oração, por exemplo:

- Não há vírgula entre sujeito e predicado, pois estão em associação lógica.
- Não há vírgula entre verbo e objeto, pois estão em associação lógica.
- Não há vírgula entre o adjunto adnominal e o núcleo, pois estão em associação lógica.
- Não há vírgula entre o nome (substantivo abstrato, adjetivo ou advérbio) e o seu complemento, pois estão em associação lógica.

Por ser uma regra geral, convém observar as demais regras.

Regra geral II

A intercalação também será tratada como regra geral, por isso convém observar algumas exceções – as orações subordinadas adjetivas restritivas intercaladas, por exemplo, **não** recebem vírgula (vide item das subordinadas no Caderno 2). A intercalação pode ser traduzida como uma interrupção sintática; a ordem natural [sujeito + verbo + objeto (+ adjunto adverbial)] tem sua sequência interrompida por uma palavra, expressão, oração etc. Se retirarmos o termo intercalado, a sequência natural será recuperada. O termo intercalado receberá duas vírgulas (uma antes e outra depois). Veja os principais casos:

- conjunção intercalada:
Não trabalham; querem, *todavia*, ganhar muito.
- adjunto adverbial intercalado:
Vi, *na semana passada*, o fogo amigo.
- oração intercalada:
– José, *disse o artesão*, você já morreu para o povo!
- aposto explicativo intercalado:
Aldo Rebelo, *o deputado comunista*, foi presidente da UNE.
- predicativo do sujeito:
O ambiente, *tenso e tétrico*, expulsava os convidados.
- expressões de caráter explicativo:
As palavras, *por exemplo*, são eternas.

Emprego das reticências

As reticências são utilizadas para indicar pensamento incompleto, omissão de partes de um texto, interrupção da fala ou do pensamento, hesitação da personagem, interrupção da narrativa a fim de que o leitor dê asas à imaginação.

Emprego dos parênteses

Os parênteses são empregados para indicar, principalmente, um comentário, uma reflexão, uma informação acessória, uma explicação, uma observação, uma nota emocional. Observa-se, ainda, o seu emprego em referências a datas, indicações bibliográficas e indicações cênicas.

Emprego do travessão

O travessão é indicado para introduzir o discurso direto, para isolar palavras ou frases, para realçar uma conclusão, para substituir as vírgulas em frases e expressões de caráter explicativo, sobretudo se o período já contiver um bom número de vírgulas.

Emprego das aspas

1. No início e no fim de uma citação;
2. Para indicar um estrangeirismo;
3. Para indicar um neologismo;
4. Para enfatizar o valor significativo de uma palavra;
5. Para indicar uma ironia da enunciação.

Emprego dos dois-pontos

Os dois-pontos podem introduzir o discurso direto, um comentário, um esclarecimento, uma enumeração. Em requerimentos, colocam-se os dois-pontos (ou a vírgula) após o vocativo.

Emprego do ponto e vírgula

O ponto e vírgula, segundo Celso Cunha, é um sinal intermediário entre a vírgula e o ponto; equivale a um ponto reduzido ou a uma vírgula mais alongada. Veja alguns empregos:

1. Separar orações de mesma natureza, que possuem certa extensão;
2. Separar partes do período, que se apresentam subdivididos por vírgula;
3. Separar uma enumeração de itens (listas, leis, decretos, portarias etc.).

Exercícios de sala

- 1 Uema 2015** Leia com atenção o parágrafo que segue. Nele a linguagem empregada pela autora foge dos padrões da norma culta (os sinais de pontuação praticamente estão ausentes, assim como alguns acentos gráficos). Verifique:
- “Quando eu era menina o meu sonho era ser homem para defender o Brasil porque eu lia a Historia do Brasil e ficava sabendo que existia guerra. Só lia nomes masculinos como defensor da patria. Então eu dizia para a minha mãe:”
- Reescreva o referido parágrafo, pontuando-o adequadamente, mantendo as relações lógicas existentes entre os períodos. Faça as adaptações necessárias, prescritas pela norma-padrão.

2 Unifesp 2015

Você conseguiria ficar 99 dias sem o Facebook?

Uma organização não governamental holandesa está propondo um desafio que muitos poderão considerar impossível: ficar 99 dias sem dar nem uma “olhadinha” no Facebook. O objetivo é medir o grau de felicidade dos usuários longe da rede social.

O projeto também é uma resposta aos experimentos psicológicos realizados pelo próprio Facebook. A diferença neste caso é que o teste é completamente voluntário.

Ironicamente, para poder participar, o usuário deve trocar a foto do perfil no Facebook e postar um contador na rede social.

Os pesquisadores irão avaliar o grau de satisfação e felicidade dos participantes no 33º dia, no 66º e no último dia da abstinência.

Os responsáveis apontam que os usuários do Facebook gastam em média 17 minutos por dia na rede social. Em 99 dias sem acesso, a soma média seria equivalente a mais de 28 horas, que poderiam ser utilizadas em “atividades emocionalmente mais realizadoras”.

Disponível em: <<http://codigofonte.uol.com.br>>. (Adapt.).

Considere o enunciado a seguir:

“[...] ficar 99 dias sem dar nem uma “olhadinha” no Facebook.” (1.º parágrafo)

“[...] que poderiam ser utilizadas em ‘atividades emocionalmente mais realizadoras’”. (4.º parágrafo)

Nos dois trechos, utilizam-se as aspas, respectivamente, para

- A indicar o sentido metafórico e marcar a fala coloquial.
- B enfatizar o discurso direto e marcar uma citação.
- C marcar o sentido pejorativo e enfatizar o sentido metafórico.
- D assinalar a ironia e indicar a fala de uma pessoa.
- E realçar o sentido do substantivo e indicar uma transcrição.

3 Enem PPL 2018

Física com a boca

Por que nossa voz fica tremida ao falar na frente do ventilador?

Além de ventinho, o ventilador gera ondas sonoras. Quando você não tem mais o que fazer e fica falando na frente dele, as ondas da voz se propagam na direção contrária às do ventilador. Davi Akkerman – presidente da Associação Brasileira para a Qualidade Acústica – diz que isso causa o mismatch, nome bacana para o descontrolo entre as ondas. “O vento também contribui para a distorção da voz, pelo fato de ser uma vibração que influencia no som”, diz. Assim, o ruído do ventilador e a influência do vento na propagação das ondas contribuem para distorcer sua bela voz.

Disponível em: <http://super.abril.com.br>. Acesso em: 30 jul. 2012 (adaptado).

Sinais de pontuação são símbolos gráficos usados para organizar a escrita e ajudar na compreensão da mensagem. No texto, o sentido não é alterado em caso de substituição dos travessões por

- A aspas, para colocar em destaque a informação seguinte.
- B vírgulas, para acrescentar uma caracterização de Davi Akkerman.
- C reticências, para deixar subentendida a formação do especialista.
- D dois-pontos, para acrescentar uma informação introduzida anteriormente.
- E ponto e vírgula, para enumerar informações fundamentais para o desenvolvimento temático.

4 UEMG 2015 Cruéis convenções nos convocam: estar em forma, ser competente, ser produtivo, mostrar serviço, prover, pagar, e ainda ter tempo para ternura, cuidados, amor. O curso da existência começa a ser para muitos uma ameaça real. A sociedade é uma mãe terrível, a vida um corredor estreito, o tempo um perseguidor implacável: belos e competentes, ou belos ou competentes, atordoados entre deveres e frestas estreitas demais de liberdade ou sonho.

Nós construímos isso.

Só não prevíamos as corredeiras, as gargantas, os redemoinhos, a noite lá no fundo dessas águas. É quando toda a competência, a eficiência, o poder, se encolhem e ficamos nus, e sós, na nossa frágil maturidade, sob o império das perdas que começam a se apresentar sem cerimônia.

LUFT, 2014. p. 79.

Em gramáticas e em manuais de língua portuguesa, costuma-se recomendar o uso da vírgula para indicar a elipse (omissão) de um verbo, como neste exemplo: “Ele prefere filmes de suspense; a namorada, filmes de aventura”.

Com base nessa regra, seria necessário alterar a pontuação da seguinte passagem:

- A “Cruéis convenções nos convocam: estar em forma, ser competente, ser produtivo, mostrar serviço, prover, pagar, e ainda ter tempo para ternura, cuidados, amor.”
- B “A sociedade é uma mãe terrível, a vida um corredor estreito, o tempo um perseguidor implacável [...]”
- C “Só não prevíamos as corredeiras, as gargantas, os redemoinhos, a noite lá no fundo dessas águas.”
- D “É quando toda a competência, a eficiência, o poder, se encolhem e ficamos nus, e sós, na nossa frágil maturidade [...]”

5 IME 2016 Marque a opção em que o uso de vírgulas segue uma regra diversa da que foi aplicada aos demais casos.

- A “A água, substância com a fórmula molecular H₂O, foi a substância química responsável por muitas mortes nas nossas praias” (...) (texto 1, 6º parágrafo)

- B** “Ricardo Cavallini, consultor corporativo e autor do livro *O marketing depois de amanhã* (Universe dos Livros, 2007), afirma” (...) (texto 2, 3º parágrafo)
- C** “Há o hábito de utilizar a expressão “substância química” para designar substâncias sintetizadas, imprimindo-lhes um ar perverso, de substância maldita.” (texto 1, 5º parágrafo)
- D** “Eu, filho do carbono e do amoníaco,” (...) (texto 4, verso 1)
- E** “Silvania Sousa do Nascimento, doutora em didática da ciência e tecnologia pela Universidade Paris VI e professora da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), enxerga” (...) (texto 2, 2º parágrafo)

6 lbmec Compare estes períodos:

- I. Os investidores que temiam ser vítimas da crise global financeira abandonaram o mercado de ações.
- II. Os investidores, que temiam ser vítimas da crise global financeira, abandonaram o mercado de ações.

A respeito do emprego de vírgulas, é CORRETO afirmar:

- A** Em I, a ausência de vírgulas cria o pressuposto de que ainda há pessoas investindo na Bolsa de Valores.
- B** Em II, a presença de vírgulas indica que somente alguns investidores temiam ser vítimas da crise financeira.
- C** A análise dos períodos permite afirmar que as vírgulas têm apenas a função de demarcar pausas na leitura.
- D** Em I, subentende-se que todos os investidores deixaram de aplicar seu dinheiro no mercado de ações.
- E** Em II, as vírgulas foram usadas para destacar a ideia de restrição, presente na oração subordinada adjetiva.



Guia de estudos

Língua Portuguesa • Livro 3 • Frente 1 • Capítulo 13

- I. Leia as páginas de **7 a 12**.
- II. Faça os exercícios de **1 a 5** da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos **3, 5, 10, 13, 17 e 24**.

Colocação pronominal

Nestas aulas, será estudada a colocação dos pronomes oblíquos átonos. A dificuldade do brasileiro ocorre, sobretudo, no emprego da mesóclise (rara na linguagem oral) e no uso da ênclise (em função de os critérios fonéticos estarem mais ligados ao português de Portugal). Quanto à próclise, mesmo em situação informal, o brasileiro erra muito pouco.

Observe os exemplos a seguir:

– Me passa o cinzeiro. (coloquial)

– Passa-me o cinzeiro. (culto)

Os **pronomes oblíquos átonos** são os seguintes: **me, te, se, o, a, lhe, nos, vos, os, as, lhes**. As três posições de colocação dos oblíquos são:

a. **próclise:** antes do verbo.

Não *me* avisaram do ocorrido.

b. **mesóclise:** meio do verbo.

Dar-te-ei pérolas de geleia.

c. **ênclise:** depois do verbo.

Diz-me quem és, criatura!

Emprego da próclise

A gramática normativa toma como critério a ocorrência de determinados elementos gramaticais para que haja a próclise. Seguem os elementos gramaticais que atraem o pronome para antes do verbo:

- partícula negativa e pronome indefinido;
- pronome relativo e conjunção subordinativa;
- pronomes demonstrativos e advérbios;
- orações interrogativas e exclamativas (optativas);
- gerúndio e infinitivo flexionado precedidos de preposição.

Obs.: Se o advérbio for seguido de pausa, teremos a ênclise.

Emprego da mesóclise

A mesóclise só é possível com o futuro do presente e com o futuro do pretérito; o fato de ser futuro, contudo, não garante a mesóclise. É preciso observar alguns fatores:

a. **com o futuro do presente**

Não precedido de palavra atrativa (negação, advérbio etc.), no início do período ou da oração, o futuro do presente exigirá mesóclise.

– Entregar-*te-ei* os meus pulmões para que grites.

b. **com o futuro do pretérito**

Não precedido de palavra atrativa (negação, advérbio etc.), no início do período ou da oração, o futuro do pretérito exigirá mesóclise.

– Oferecer-*me-ia* se me conhecesse.

Atente, todavia, para duas situações:

- precedido de palavra atrativa: próclise;
- no meio do período, sem palavra atrativa: próclise ou mesóclise.

Emprego da ênclise

- Quando o verbo é precedido de pausa (início de período, vírgula, ponto, ponto e vírgula).
- Com infinitivo impessoal: precedido de preposição ou negação, pode haver próclise ou ênclise; a ênclise é, todavia, obrigatória, se o pronome for o(s) ou a(s), e o infinitivo vier regido da preposição “a”:
– Comecei a amá-la.
- Com imperativo.
- Com gerúndio, desde que não precedido de preposição.

Colocação pronominal nas locuções verbais

Não há ênclise ao participípio; havendo palavra atrativa, não é possível a colocação do pronome no meio da locução (qualquer que seja a locução: com infinitivo, gerúndio ou participípio).

- Tenho-o trazido sempre.
- Que se teria passado?

Exercícios de sala

1 Leia o texto a seguir:

Enfim, chegou a hora da encomendação e da partida. Sancha quis despedir-se do marido, e o desespero daquele lance consternou a todos. Muitos homens choravam também, as mulheres todas. Só Capitu, amparando a viúva, parecia vencer-se a si mesma. Consolava a outra, queria arrancá-la dali. A confusão era geral. No meio dela, Capitu olhou alguns instantes para o cadáver tão fixa, tão apaixonadamente fixa, que não admira lhe saltassem algumas lágrimas...

Machado de Assis. "Capítulo CXXIII – Olhos de Ressaca". *Dom Casmurro*. Disponível em: <www.dominiopublico.gov.br/download/texto/bv00180a.pdf>.

Considere as seguintes afirmações:

- I. A colocação do se para antes de *despedir* (Sancha quis se despedir) não feriria a norma para colocação pronominal em vigor, bem como não alteraria o sentido.
- II. A colocação da ênclise ao longo do excerto está em consonância com o estilo da época, já que atualmente, em linguagem escrita culta, a recomendação é a próclise, inclusive quando ocorre o infinitivo.
- III. Em "*que não admira lhe saltassem algumas lágrimas...*", o pronome *lhe* está nessa posição, pois faz a próclise com um conectivo que sofreu elipse, o *que*.

Estão corretas:

- A apenas I.
- B apenas II.
- C apenas I e III.
- D apenas I e II.
- E todas.

2 IFSP 2016 Considere o seguinte texto e as lacunas:

_____ muito a respeito da profissão correta a escolher. Para _____, é preciso paciência e informações. O jovem deve pautar sua escolha nas disciplinas que _____.

Levando em consideração o uso e a colocação pronominal, de acordo norma padrão da Língua Portuguesa, os termos que melhor preenchem, respectivamente, as lacunas acima são:

- A Se pensa – encontra-la – agradem-lhe
- B Pensa-se – encontrar-na – o agradem
- C Pensa-se – encontrá-la – lhe agradem
- D Se pensa – encontrar-lha – agradem-no
- E Pensa-se – encontra-lá – no agradem

3 Fuvest 2015

O operário no mar

Na rua passa um operário. Como vai firme! Não tem blusa. No conto, no drama, no discurso político, a dor do operário está na sua blusa azul, de pano grosso,

nas mãos grossas, nos pés enormes, nos desconfortos enormes. Esse é um homem comum, apenas mais escuro que os outros, e com uma significação estranha no corpo, que carrega desígnios e segredos. Para onde vai ele, pisando assim tão firme? Não sei. A fábrica ficou lá atrás. Adiante é só o campo, com algumas árvores, o grande anúncio de gasolina americana e os fios, os fios, os fios. O operário não lhe sobra tempo de perceber que eles levam e trazem mensagens, que contam da Rússia, do Araguaia, dos Estados Unidos. Não ouve, na Câmara dos Deputados, o líder oposicionista vociferando. Caminha no campo e apenas repara que ali corre água, que mais adiante faz calor. Para onde vai o operário? Teria vergonha de chamá-lo meu irmão. Ele sabe que não é, nunca foi meu irmão, que não nos entenderemos nunca. E me despreza... Ou talvez seja eu próprio que me despreze a seus olhos. Tenho vergonha e vontade de encará-lo: uma fascinação quase me obriga a pular a janela, a cair em frente dele, sustar-lhe a marcha, pelo menos implorar-lhe que suste a marcha. Agora está caminhando no mar. Eu pensava que isso fosse privilégio de alguns santos e de navios. Mas não há nenhuma santidade no operário, e não vejo rodas nem hélices no seu corpo, aparentemente banal. Sinto que o mar se acovardou e deixou-o passar. Onde estão nossos exércitos que não impediram o milagre? Mas agora vejo que o operário está cansado e que se molhou, não muito, mas se molhou, e peixes escorrem de suas mãos. Vejo-o que se volta e me dirige um sorriso úmido. A palidez e confusão do seu rosto são a própria tarde que se decompõe. Daqui a um minuto será noite e estaremos irremediavelmente separados pelas circunstâncias atmosféricas, eu em terra firme, ele no meio do mar. Único e precário agente de ligação entre nós, seu sorriso cada vez mais frio atravessa as grandes massas líquidas, choca-se contra as formações salinas, as fortalezas da costa, as medusas, atravessa tudo e vem beijar-me o rosto, trazer-me uma esperança de compreensão. Sim, quem sabe se um dia o compreenderei?

Carlos Drummond de Andrade. *Sentimento do mundo*.

Dentre estas propostas de substituição para diferentes trechos do texto, a única que NÃO está correta do ponto de vista da norma-padrão é:

- A "Para onde vai ele, [...]?" = Aonde vai ele, [...]
- B "O operário não lhe sobra tempo de perceber" = Ao operário não lhe sobra tempo de perceber.
- C "Teria vergonha de chamá-lo meu irmão" = Teria vergonha de chamá-lo de meu irmão.
- D "Tenho vergonha e vontade de encará-lo" = Tenho vergonha e vontade de o encarar.
- E "quem sabe se um dia o compreenderei" = quem sabe um dia compreenderei-o.

4 Uerj 2014 Observe que, nos fragmentos abaixo, os pronomes *o* e *elas* desempenham a mesma função sintática: objeto direto.

- a) Soprou-o de leve, ele encolheu-se e vergou o corpo para o lado do sopro, como faz uma pessoa na ventania.
- b) Será que quem manda elas olha para nós como Doril estava olhando para o louva-deus?

Explique a diferença de formas entre os pronomes, com base na diversidade de usos da língua.

Reescreva integralmente cada construção sublinhada, de modo que o item a passe a ter a forma característica de b, e b passe a ter a forma característica de a.

5 Mackenzie A colocação pronominal está corretamente empregada:

- I. Um vento pesado e vagaroso soprava, me arrebatando os tímpanos.
- II. Nada se conhece sobre a situação econômica do país.
- III. Uma tosse rouca quebrava o silêncio; se erguia, em seguida, um risco curto.
- IV. Ele não conseguiu saber o que o despertara daquele sono profundo.

- A** nas orações I e IV.
B nas orações II e IV.
C em todas as orações.
D nas orações III e IV.
E nas orações I e III.



Guia de estudos

Língua Portuguesa • Livro 3 • Frente 1 • Capítulo 14

- I. Leia as páginas de **34 a 36**.
- II. Faça os exercícios de **1 a 3, 9 e 10** da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos **2, 14, 19, 20, 22, 23 e 25**.

Ortografia

Na maioria das vezes, o erro de ortografia não interfere na mensagem, porém prejudica a imagem do enunciador, pois é bastante perceptível. A melhor forma de estudar é por meio de exercícios de fixação. Pode-se, inclusive, refazer os que foram resolvidos em sala de aula, visto que a memorização é necessária. Quando possível, deve-se utilizar o raciocínio: se “análise” é com “s”, “analisar” também será (o radical da palavra primitiva possui “s”).

Nomenclatura

- **Sinônimos:** palavras que se assemelham no sentido.
- **Antônimos:** palavras que se opõem quanto ao sentido.
- **Homônimos:** palavras que possuem o mesmo nome; denominam-se homônimos perfeitos os vocábulos que são iguais no som (homófonos) e iguais na escrita (homógrafos).
- **Heterônimos:** nomes diferentes atribuídos a uma mesma pessoa.
- **Parônimos:** palavras semelhantes no som e/ou na escrita (caça/cassa).

A Reforma Ortográfica

Resumo básico: regras do hífen

- Com prefixos, usa-se sempre o hífen diante de palavra iniciada por *h*: anti-heroico, proto-história, super-homem, ultra-humano.
Exceção: *inábil* (a palavra *hábil* perde o *h*).
- Não se usa o hífen quando o prefixo termina em vogal diferente da vogal que inicia o segundo elemento: *aeroespacial*, *agroindustrial*, *antiaéreo*, *antieducativo*, *coautor*, *infraestrutura*.
Exceção: o prefixo *co-* aglutina-se, em geral, com o segundo elemento, mesmo quando este se inicia por *o*: *coobrigar*, *coobrigação*, *coordena*.
- Não há hífen quando o prefixo termina em vogal e o segundo elemento começa por consoante diferente de *r* ou *s*: *antipedagógico*, *autopeça*, *coprodução*, *geopolítica*.
Exceção: Com o prefixo *vice-*, usa-se sempre o hífen: *vice-rei*, *vice-almirante* etc.
- Não há hífen se o prefixo terminar em vogal e o segundo elemento começar por *r* ou *s*. Nesse caso, duplicam-se essas consoantes: *antirracismo*, *antirreligioso*, *antissocial*, *minissaia*.
- Quando o prefixo termina por vogal, emprega-se o hífen se o segundo elemento começa pela mesma vogal: *anti-imperialista*, *auto-observação*, *contra-almirante*.

- Quando o prefixo termina por consoante, emprega-se o hífen se o segundo elemento começa pela mesma consoante: *inter-racial*, *sub-bibliotecário*, *super-racista*, *super-resistente*.

Exceções: Nos demais casos, não se usa o hífen: *hipermercado*, *intermunicipal*, *superinteressante*, *superproteção*.

Com o prefixo *sub-*, usa-se o hífen também diante de palavra iniciada por *r*: *sub-região*, *sub-raça*.

Com os prefixos *circum-* e *pan-*, usa-se o hífen diante de palavra iniciada por *m*, *n* e vogal: *circum-navegação*, *pan-americano*, *circum-murados*.

- Quando o prefixo termina por consoante, não se emprega o hífen se o segundo elemento começa por vogal: *hiperacidez*, *interescolar*, *superamigo*, *superinteressante*.
- Com os prefixos *além-*, *aquém-*, *ex-*, *sem-*, *recém-*, *pós-*, *pré-*, *pró-*, emprega-se sempre o hífen: *além-túmulo*, *aquém-mar*, *ex-aluno*, *pós-graduação*, *pré-história*, *pró-europeu*, *recém-nascido*, *sem-terra*.
- Com os prefixos *pre-* e *re-* não se emprega hífen (mesmo se a palavra seguinte começar por *e*): *preeistente*, *reescrever*.
- No emprego dos prefixos *ab-*, *ob-*, *ad-*, haverá hífen se a palavra seguinte começar por *b*, *d* e *r*: *ad-renal*, *ob-rogar*, *ad-digital*.
- Não se emprega o hífen em palavras formadas por *quase* ou *não*:
 - O que se viu foi um quase delito.
 - Houve um pacto de não agressão.
- Com o prefixo *mal*, emprega-se hífen se a palavra seguinte começar por vogal, *h* ou *l*: *mal-entendido*, *mal-humorado*, *mal-limpo*.
Exceção: O prefixo *bem* deve ser separado por hífen sempre que se ligar a um elemento que possui existência autônoma na língua: *bem-aventurado*, *bem-casado*, *bem-educado*, *bem-vindo*, *bem-humorado*. Mas há casos mais delicados, como as grafias *bem-feito*, *benfeito* e *bem feito*. Recomenda-se usar *benfeito* como substantivo, *bem-feito* como adjetivo, e *bem feito* como interjeição (ex.: *Bem feito* para o José!).
- Deve-se usar o hífen com os sufixos de origem tupi-guarani: *açu*, *guaçu* e *mirim*: *amoré-guaçu*, *anajá-mirim*, *capim-açu*.
- Emprega-se o hífen para ligar duas ou mais palavras que formam encadeamentos vocabulares: *ponte Rio-Niterói*, *eixo Rio-São Paulo*.
- O prefixo *co-* junta-se com o segundo elemento, mesmo quando este iniciar por *o* ou *h* (neste caso, corta-se o *h*). Se a palavra seguinte começar por *r* ou *s*, dobram-se essas letras: *cosseno*, *coeditar*, *cofundador*, *coerdeiro*, *coobrigação*.

Uso do hífen nos compostos

- Usa-se hífen nas palavras compostas que não empregam elementos de ligação: guarda-civil, arco-íris, quarta-feira, porta-joias, pão-duro.

Exceção: Não se usa o hífen em palavras que perderam a noção de composição, como *mandachuva*, *girassol*, *paraquedista*, *paraquedismo* e *pontapé*. Entretanto, *para-brisa*, *para-choque* e *para-lama* recebem hífen.

- Usa-se hífen em compostos de palavras iguais ou quase iguais: zum-zum, reco-reco, corre-corre, pingue-pongue, zigue-zague.
- Usa-se hífen nos compostos em que há o emprego da apóstrofe: pé-d'água, gota-d'água.
- Usa-se hífen nos compostos indicadores de espécies animais ou botânicas, com ou sem elementos

de ligação: peroba-do-campo, bem-te-vi, erva-doce, cravo-da-índia.

Exceção: Não se emprega hífen quando esse tipo de composto assume outro sentido, que não o de origem: olho-de-boi (peixe), olho de boi (selo postal).

- Não se usa hífen em compostos que empregam elementos de ligação e que possuem base oracional: ponto e vírgula, camisa de força, cara de pau, pé de moleque, maria vai com as outras, diz que diz, Deus me livre.

Exceções: água-de-colônia, cor-de-rosa, mais-que-perfeito, à queima-roupa.

Observação: Se no final da linha a partição de uma palavra ou combinação de palavras coincidir com o hífen, este deve ser repetido na linha seguinte: Hoje, em todo o território brasileiro, conta-se com uma grande ajuda dos intelectuais.

Exercícios de sala



Ciência explica _____.

Testes mostram que _____ de Leonardo da Vinci está sumindo.

Disponível em: <www.uol.com.br>. 5 jun. 2014. (Adapt.).

- 1 Unifesp 2015** Em conformidade com a norma-padrão da língua portuguesa e com o Novo Acordo Ortográfico, as lacunas do texto devem ser preenchidas, respectivamente, com:

- A por que – auto retrato. D porque – auto-retrato.
B porquê – autorretrato. E por quê – autorretrato.
C por que – auto-retrato.

- 2** O excerto a seguir foi extraído do poema “A flor do maracujá”, de Catulo da Paixão Cearense, leia-o.

Ah, pois então eu lhi conto,

A estória que ouvi contá,

A razão pro que nasci branca i roxa,

A frô do maracujá

- I. O nível de linguagem empregado aponta para uma camada social e para uma determinada região do país.
- II. Os erros de ortografia devem ser entendidos como uma tradução da expressão oral, o que melhor caracteriza o universo retratado.
- III. A transformação do “e” em “i”, assim como a troca do “l” pelo “r”, seja em linguagem oral, seja em linguagem escrita, são marcas de um falante de pouca instrução.

Estão corretas:

- A apenas I. D apenas I e II.
B apenas II. E todas.
C apenas I e III.

- 3 Fuvest 2015** Leia o seguinte texto jornalístico:

Para para

Numa de suas recentes críticas internas, a ombudsman desta Folha propôs uma campanha para devolver o acento que a reforma ortográfica roubou do verbo “parar”. Faz todo sentido.

O que não faz nenhum sentido é ler “São Paulo para para ver o Corinthians jogar”. Pior ainda que ler é ter de escrever.

Juca Kfourir. *Folha de S.Paulo*, 22 set. 2014. (Adapt.).

- a) No primeiro período do texto, existe alguma palavra cujo emprego conota a opinião do articulista sobre a reforma ortográfica? Justifique sua resposta.

- b) Para evitar o “para para” que desagradou ao jornalista, pode-se reescrever a frase “São Paulo para para ver o Corinthians jogar”, substituindo a preposição que nela ocorre por outra de igual valor sintático-semântico ou alterando a ordem dos termos que a compõem. Você concorda com essa afirmação? Justifique sua resposta.

Mãe galinha

Tente uniformizar o *design* dos aviões sem ouvir os comandantes, os controladores de voo, os engenheiros, o pessoal de terra, os meteorologistas e as aeromoças. As turbinas acabarão no lugar das rodas e as asas sairão do nariz do avião, como bigodes. Foi o que aconteceu à língua portuguesa com o "Acordo" Ortográfico imposto pelo Brasil e, até hoje, não aceito nem assimilado por Portugal. Há dias, o ministro da Cultura, Juca Ferreira, admitiu que "talvez tenhamos errado no processo de normatização, que teve um caráter tecnicista e não envolveu os criadores de todos os países". Exatamente: esqueceram-se de combinar conosco, que lidamos com a língua nas escolas, nos livros, nos jornais e na publicidade. Sem necessidade, baniram grafias seculares de Portugal, assim como o hífen, o trema e os acentos diferenciais. (...) De que adianta o "acordo" criar uma escrita comum se as pronúncias continuam diferentes, além da particularidade de milhares de conteúdos? No Brasil, uma mãe que se orgulha dos filhos e os protege é uma mãe coruja. Em Portugal, é uma mãe galinha. Vá dizer aos portugueses que eles deveriam mudar isso. (...) A magia da língua portuguesa é a de que, não importa a variedade de grafias ou pronúncias, ela é sempre compreensível para os que a falam e leem, sejam portugueses, brasileiros ou africanos. "A língua é viva, e temos a vida inteira para aperfeiçoar o Acordo Ortográfico", disse o ministro. Eu não tenho. Por isso, não aderi a ele. Continuo escrevendo *lingüiça* e, se quiserem, me corrijam.

Disponível em: <www1.folha.uol.com.br/colunas/ruycastro/2015/08/1675694-mae-galinha.shtml>.
Acesso em: 16/04/2016. (Adapt.).

4 Insper 2016 Em seu texto, Ruy Castro expõe sua avaliação pessoal sobre o Novo Acordo Ortográfico. Das afirmações a seguir, a que apresenta ideia compatível com a argumentação do autor é:

- A A prescrição das regras pelos legisladores não levou em conta a opinião técnica.
- B O aperfeiçoamento do Acordo Ortográfico vai contemplar a revisão dos acentos diferenciais e do trema.
- C A reforma ortográfica tem o objetivo de simplificar a comunicação entre países lusófonos.
- D A implantação das regras do recente acordo ortográfico provocou um impasse diplomático entre Brasil e Portugal.
- E A padronização ortográfica não unifica o idioma, visto que diversidades regionais continuarão existindo.

5 Acafe 2018 Assinale a frase na qual os termos destacados em negrito estão corretos.

- A Perguntaram várias vezes por que resolvi cobrar na justiça o empréstimo que fiz **à** vizinha.
- B Por absoluta falta de coerência e bom **censo**, o vereador acabou tendo seu mandato **caçado**.
- C Meu médico concluiu que não sou nenhum **super homem** e, por isso, receitou-me **antiinflamatórios** e também um **anti-séptico** bucal.
- D Nada havia a fazer **se não** conformar-se **haja visto** que o material usado na sua construção da estrada é de péssima qualidade.

6 IFMT 2020 Leia as frases abaixo e, em seguida, faça o que se pede:

O adultério foi _____, conforme o novo Código Penal.

O congestionamento na Avenida Paulista paralisou o _____ de veículos por duas horas.

Ao beber e dirigir, o condutor está _____ as leis de trânsito.

Os assaltantes foram presos em _____ delito quando tentavam roubar o carro.

Indique a alternativa na qual as palavras completam, corretamente, os espaços das frases acima:

- A discriminado – tráfego – infringindo – flagrante.
- B discriminado – tráfico – infringindo – fragrante.
- C discriminado – tráfico – infligindo – fragrante.
- D discriminado – tráfego – infligindo – flagrante.
- E discriminado – tráfico – infligindo – fragrante.



Guia de estudos

Língua Portuguesa • Livro 3 • Frente 1 • Capítulo 15

- I. Leia as páginas de **52 a 58**.
- II. Faça os exercícios **5, 6 e 12** da seção "Revisando".
- III. Faça os exercícios propostos **3, 6, 8, 14, 17, 25 e 31**.

Verbo I

O assunto será desenvolvido em três etapas: o presente do indicativo e derivados, o pretérito perfeito e derivados e o emprego metafórico dos tempos. Os exames costumam cobrar a conjugação dos irregulares mais famosos (ver, vir, ter, entre outros), o paralelismo entre os verbos (combinação dos tempos) e a troca de tempos como efeito de sentido (emprego metafórico).

As flexões do verbo

Número

O verbo admite dois números: singular e plural.

Pessoa

O verbo possui três pessoas relacionadas diretamente com a pessoa gramatical:

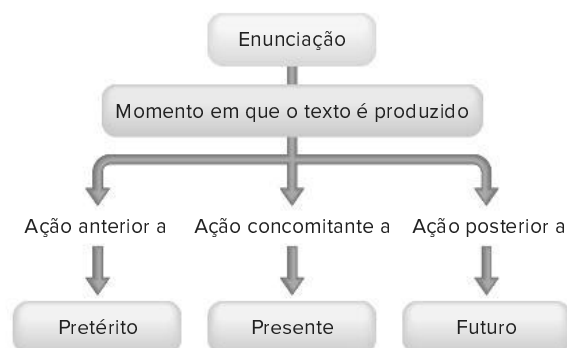
- primeira pessoa (aquela que fala) = eu, nós.
- segunda pessoa (a quem se fala) = tu, vós.
- terceira pessoa (de quem/que se fala) = ele, ela, eles, elas.

Modo

São as diferentes formas que o verbo toma para indicar uma atitude.

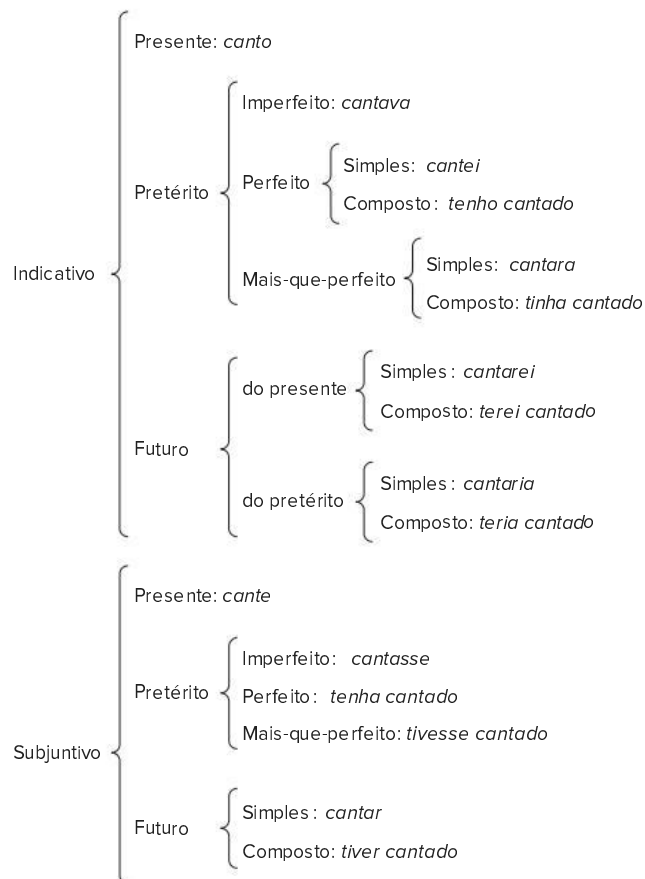
- indicativo: exprime, de modo geral, certeza.
 - Os cômodos são ridiculamente pequenos!
- subjuntivo: exprime, de modo geral, possibilidade, dúvida.
 - Talvez haja paz.
- imperativo: exprime sugestão, conselho, pedido, ordem.
 - Sosseguem a alma.

Tempo



O presente é indivisível, mas o pretérito e o futuro subdividem-se.

Modos e tempos



Vozes do verbo

O fato expresso pelo verbo pode ser representado de três formas:

- a. praticado pelo sujeito: voz ativa.



- b. sofrido pelo sujeito: voz passiva.



- c. praticado e sofrido pelo sujeito: voz reflexiva.



Classificação dos verbos

Quanto à flexão, os verbos podem ser regulares, irregulares, anômalos, defectivos ou abundantes.

Função dos verbos

O verbo pode exercer a função de auxiliar ou de principal.

Acento tônico

Em relação ao acento tônico, podemos ter as formas rizotônicas (acento recai no radical) e as formas arrizotônicas (acento recai fora do radical).

Presente do indicativo e tempos derivados

- a. Presente do subjuntivo (que eu...):
- terminação AR: *e, es, e, emos, eis, em*;
 - terminação ER/IR: *a, as, a, amos, ais, am*.

- b. Imperativo afirmativo:

- segundas pessoas: conjugar as segundas pessoas do presente do indicativo e tirar a letra "s";
- demais pessoas: igual ao presente do subjuntivo.

- c. Imperativo negativo:

- igual ao presente do subjuntivo, antecedido pelo advérbio "não".

Pres. indicativo	Imp. afirmativo	Pres. subjuntivo	Imp. negativo
eu sonho		que eu sonhe	
tu sonha (-s) →	sonha (tu)	que tu sonhes →	não sonhes (tu)
ele sonha	sonhe (você) ←	que ele sonhe →	não sonhe (você)
nós sonhamos	sonhemos (nós) ←	que nós sonhemos →	não sonhe- mos (nós)
vós sonhai (-s) →	sonhai (vós)	que vós sonheis →	não sonheis (vós)
eles sonham	sonhem (vocês) ←	que eles sonhem →	não sonhem (vocês)

Tab. 1 Tabela do imperativo.

Exercícios de sala

1 UEG 2015



Disponível em: <www.blogdefrases.com.br>. Acesso em: 24 set. 2014. (Adapt.).

Na tirinha, a locutora utiliza o imperativo verbal para desafiar seu interlocutor a lhe apresentar uma prova de amor. Essas formas imperativas apresentam um caso de variação na pessoa do verbo, tendo a seguinte configuração:

- A *mate* e *peça* são formas de 2ª pessoa que derivam do presente do modo indicativo e se correlacionam ao pronome de 2ª pessoa *tu*.
- B *prova* e *coloca* são formas de 3ª pessoa que derivam do presente do modo subjuntivo e se correlacionam ao pronome de 3ª pessoa *você*.
- C *prova* e *coloca* são formas de 2ª pessoa correlacionadas ao pronome *tu*; *mate* e *peça* são formas de 3ª pessoa correlacionadas ao pronome *você*.
- D *mate* e *peça* são formas de 2ª pessoa correlacionadas ao pronome *tu*; *prova* e *coloca* são formas de 3ª pessoa correlacionadas ao pronome *você*.

2 Famema 2020 Leia o texto para responder à questão.

O Ceará, apesar de restrições de renda, destaca-se em alfabetização. Um dos motivos do êxito é a parceria com os municípios, os principais encarregados dos primeiros anos de escolarização.

Além de medidas que incluem formação de professores e material didático estruturado, o governo cearense acionou um incentivo financeiro: as cidades com resultados melhores recebem fatia maior do ICMS, com liberdade para destinação dos recursos.

O modelo já foi adotado em Pernambuco e está sendo implantado ou avaliado por Alagoas, Amapá, Espírito Santo e São Paulo.

Replicam-se igualmente as boas iniciativas do ensino médio em Pernambuco, baseado em tempo integral, que permite ao estudante escolher disciplinas optativas, projeto acolhido em São Paulo.

Auspiciosa, essa rede multilateral e multipartidária pela educação é exemplo de como a sociedade pode se mobilizar em torno de propostas palpáveis.

(“Unidos pelo Ensino”. *Folha de S. Paulo*, 27.08.2019. Adaptado.)

A forma verbal sublinhada expressa ideia de ação em processo no trecho:

- A “e está sendo implantado ou avaliado por Alagoas, Amapá, Espírito Santo e São Paulo” (3º parágrafo).
- B “o governo cearense acionou um incentivo financeiro” (2º parágrafo).
- C “O Ceará, apesar de restrições de renda, destaca-se em alfabetização” (1º parágrafo).
- D “Replicam-se igualmente as boas iniciativas do ensino médio em Pernambuco” (4º parágrafo).
- E “essa rede multilateral e multipartidária pela educação é exemplo de como a sociedade pode se mobilizar” (5º parágrafo).

3 Fuvest 2016 Leia este texto.

O tempo personalizou minha forma de falar com Deus, mas sempre termino a conversa com um pai-nosso e uma ave-maria.

(...)

Metade da ave-maria é uma saudação floreada para, só no final, pedir que ela rogue por nós. No pai-nosso, sempre será um mistério para mim o “mas” do “não nos deixeis cair em tentação, mas livrai-nos do mal”. Me parece que, a princípio, se o Pai não nos deixa cair em tentação, já estará nos livrando do mal.

Denise Fraga. Disponível em: <www1.folha.uol.com.br>. 7 jul. 2015. (Adapt.).

- a) Mantendo-se a relação de sentido existente entre os segmentos “não nos deixeis cair em tentação”/“mas livrai-nos do mal”, a conjunção “mas” poderia ser substituída pela conjunção e, de modo a dissipar o “mistério” a que se refere a autora? Justifique.

- b) Sem alterar seu sentido, reescreva o trecho da oração citado pela autora, colocando os verbos “deixeis” e “livrai” na terceira pessoa do singular.

4 UEPG 2019 Trecho da peça teatral *Vestido de Noiva*, de autoria de Nelson Rodrigues:

A memória de Alaíde em franca desagregação. Imagens do passado e do presente se confundem e se superpõem. As recordações deixaram de ter ordem cronológica. Apaga-se o plano da memória. Luz nas escadas laterais. Dois homens aparecem no alto das escadas, cada um empunhando dois círios; descem, lentamente. A luz os acompanha.

Adaptado de: RODRIGUES, N. *Teatro Completo*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2004, v. 1, p.31.

A respeito do trecho: “descem, lentamente. A luz os acompanha”, assinale o que for correto.

- 01 É impossível identificar o sujeito com o qual deveria concordar o verbo “descem”, pois ele não aparece na oração.
- 02 A palavra “lentamente” é um advérbio que expressa o modo como se processou a ação “descem”.
- 04 O dramaturgo optou por separar o verbo de seu advérbio com vírgula a fim de destacar a modificação exercida sobre a ação.
- 08 Na oração “A luz os acompanha” o verbo permanece no singular por concordar com o sujeito, que é “A luz”.

Soma:

5 UEPG 2018

Obesidade infantil – um desafio de peso

A obesidade já pode ser considerada o problema crônico mais prevalente entre as crianças do planeta. A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que 41 milhões de pequenos com menos de 5 anos estejam acima do peso – número que engloba tanto países desenvolvidos como aqueles em desenvolvimento.

Nas nações mais pobres e desiguais, a obesidade chega a coexistir com a desnutrição. Paradoxalmente, crianças com histórico de baixo peso ao nascer, baixa estatura e ganho de peso aquém do esperado correm maior risco de se tornar obesas e diabéticas no futuro. É como se seus corpos ativassem o modo econômico para viver na adversidade, e assim permanecessem em qualquer circunstância.

(...)

Muitos estudos apontam que os pais com frequência não reconhecem o excesso de peso dos seus filhos e não raro têm uma percepção equivocada a respeito da qualidade da dieta da família. No geral, queixam-se ao profissional de saúde quando os filhos parecem comer pouco.

(...)

O tratamento da obesidade infantil é bastante complexo, e a orientação de comer menos e gastar mais energia requer uma boa condução. Do contrário, é alto o risco de fracasso, recuperação de peso perdido e até transtornos alimentares. Na prática, encorajamos mudanças sustentáveis no estilo de vida, com a participação ativa dos pais, que devem ser bons modelos, estimular exercícios, facilitar o acesso a alimentos saudáveis e limitar o tempo nas telinhas.

Pesquisas apontam que, quanto maior o número de refeições em família, menor a probabilidade de a obesidade ganhar terreno. Isso vale desde as primeiras papinhas. Lembre-se: os exemplos e as atitudes valem mais do que mil palavras.

Adaptado de: <https://saude.abril.com.br/blog/com-a-palavra/obesidade-infantil-um-desafio-de-peso/>
Acesso em 10.04.2018 às 16h35min.

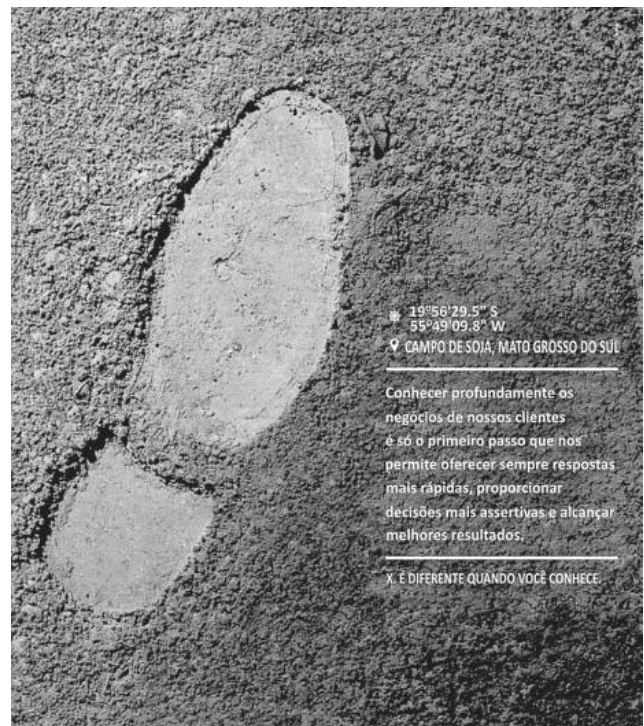
Tendo como autora a nutricionista Mariana Del Bosco.

No que se refere à conjugação e concordância verbal, assinale o que for correto.

- 01 Se no último período do texto, o verbo “valer” fosse conjugado no futuro do pretérito, mudaríamos para “valerão”.
- 02 No último período do 2º parágrafo, os verbos “ativar” e “permanecer” estão conjugados no pretérito imperfeito do subjuntivo. Se mudássemos a conjugação para o futuro do subjuntivo, ficaria “ativarem” e “permanecerem”, respectivamente.
- 04 No penúltimo parágrafo, 3º período, os verbos “estimular”, “facilitar” e “limitar” estão empregados no infinitivo, pois formam uma locução verbal com o verbo “devem”, o qual aparece na oração anterior precedendo o verbo “ser”, e é subentendido diante dos demais verbos inicialmente citados.
- 08 O verbo “ter” no 1º período do 3º parágrafo está conjugado na 3ª pessoa do plural para concordar com o sujeito “os pais”.

Soma:

6 Fuvest 2016 Examine este anúncio de uma instituição financeira, cujo nome foi substituído por X, para responder à questão 6.



Valor Setorial, junho de 2014. Adaptado.

Com base na parte escrita do anúncio, responda.

- a) Qual é a relação temporal que se estabelece entre os verbos “conhecer”, “oferecer”, “proporcionar” e “alcançar”? Explique.

- b) Complete a frase impressa na página de resposta, flexionando de forma adequada os verbos “oferecer”, “proporcionar” e “alcançar”.

Guia de estudos

Língua Portuguesa • Livro 3 • Frente 1 • Capítulo 16

- I. Leia as páginas de **74 a 76** e as tabelas de conjugação a partir da página **80**.
- II. Faça os exercícios de **1 a 4** da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos **2, 6, 12, 21 e 50**.

Verbo II

Nestas aulas, serão estudados o pretérito perfeito e derivados. O pretérito perfeito, tempo primitivo, é responsável por três outros tempos: o pretérito mais-que-perfeito do indicativo, o pretérito imperfeito do subjuntivo e o futuro do subjuntivo. É preciso ficar atento à funcionalidade do pretérito perfeito do indicativo (por oposição ao pretérito imperfeito do indicativo) e à conjugação do futuro do subjuntivo. O destaque também fica por conta do paralelismo entre os tempos verbais.

Terminação do pretérito perfeito



i	ste	u	mos	stes	ram
---	-----	---	-----	------	-----

Obs.: Cuidado com a primeira e a terceira pessoa em verbos irregulares.

Diferença entre o perfeito e o imperfeito

João *frequentava* a aula.
↓
imperfeito: passado durativo

João *frequentou* a aula.
↓
perfeito: passado pontual

Derivados do pretérito perfeito

Para se obter os três tempos derivados do pretérito perfeito, tira-se o “ste” da forma verbal da segunda pessoa do singular do pretérito perfeito e agregam-se as desinências de cada tempo. Veja os três tempos e as respectivas desinências.

1. Pretérito mais-que-perfeito do indicativo: *ra-ras-ra-ramos-reis-ram* (passado anterior a outro passado).

João já *sentara* quando Leo chegou.



(forma simples)

João já *tinha sentado* quando Leo chegou.



(forma composta)

2. Pretérito imperfeito do subjuntivo: *sse-sses-sse-ssemos-sseis-ssem* (uma probabilidade no presente, no passado ou no futuro). Observe a combinação desse tempo com o futuro do pretérito:

Se ele *viesse*, eu *faria* a sua vontade.



(imp. do subj.)



(fut. do pret.)

3. Futuro do subjuntivo: *r-res-r-rmos-rdes-rem* (uma possibilidade no futuro). Observe a combinação desse tempo com o futuro do presente:

Se ele *vier*, eu *farei* sua vontade.



(fut. do subj.)



(fut. do pres.)

Exercícios de sala

- 1 **FGV** A única frase em que o verbo sublinhado está corretamente flexionado é:
- A Se nosso time reouvesse a autoconfiança, obteríamos melhores resultados.
 - B Os ânimos só se acalmaram, quando eu intervi na discussão.
 - C Dou-me por satisfeito, se correr quinhentos metros e transpor cinco obstáculos.
 - D Todas as tardes, ela entretia-se a espiar a rua pela janela.
 - E O governo tem intervido demais na economia.

- 2 **Enem 2015** Em junho de 1913, embarquei para a Europa a fim de me tratar num sanatório suíço. Escolhi o de Clavadel, perto de Davos-Platz, porque a respeito dele me falara João Luso, que ali passara um inverno com a senhora. Mais tarde vim a saber que antes de existir no lugar um sanatório, lá estivera por algum tempo Antônio Nobre. “Ao cair das folhas”, um de seus mais belos sonetos, talvez o meu predileto, está datado de “Clavadel, outubro, 1895”. Fiquei na Suíça até outubro de 1914.

Manuel Bandeira. *Poesia completa e prosa*. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1985.

No relato de memórias do autor, entre os recursos usados para organizar a sequência dos eventos narrados, destaca-se a

- A construção de frases curtas a fim de conferir dinamicidade ao texto.
 - B presença de advérbios de lugar para indicar a progressão dos fatos.
 - C alternância de tempos do pretérito para ordenar os acontecimentos.
 - D inclusão de enunciados com comentários e avaliações pessoais.
 - E alusão a pessoas marcantes na trajetória de vida do escritor.
- 3 **Uerj 2015** Não há castelo mais vasto do que a vivenda destes bons amigos, nem tratamento mais obsequioso do que o que eles sabem dar às suas hóspedes. Cada vez que D. Camila queria ir-se embora, eles pediam-lhe muito que ficasse, e ela ficava. Vinham então novos folgedos, cavalhadas, música, dança, uma sucessão de cousas belas, inventadas com o único fim de impedir que esta senhora seguisse o seu caminho.

Machado de Assis. *Obra completa*. Rio de Janeiro: José Aguilar, 1962.

Observe as formas verbais flexionadas do trecho acima: as duas primeiras, *há* e *sabem*, estão no tempo presente, ao passo que as restantes estão no tempo pretérito. Apresente uma justificativa para o emprego de cada um desses diferentes tempos verbais e reescreva o trecho integralmente, passando todas as formas verbais pretéritas para o tempo presente, sem alterar os respectivos modos, pessoas e números.

4 Uece 2015

A garagem de casa

Com o portão enguiçado, e num convite a ladrões de livros, a garagem de casa lembra uma biblioteca pública permanentemente aberta para a rua. Mas não são adeptos de literatura os indivíduos que ali se abrigam da chuva ou do sol a pino de verão. Esses desocupados matam o tempo jogando porrinha, ou lendo os jornais velhos que mamãe amontoa num canto, sentados nos degraus do escadote com que ela alcança as prateleiras altas. Já quando fazem o obséquio de me liberar o espaço, de tempos em tempos entro para olhar as estantes onde há de tudo um pouco, em boa parte remessas de editores estrangeiros que têm apreço pelo meu pai. Num reduto de literatura tão sortida, como bem sabem os *habitués* de sebos, fascina a perspectiva de por puro acaso dar com um livro bom. Ou *by serendipity*, como dizem os ingleses quando na caça a um tesouro se tem a felicidade de deparar com outro bem, mais precioso ainda. Hoje revejo na mesma prateleira velhos conhecidos, algumas dezenas de livros turcos, ou búlgaros ou húngaros, que papai é capaz de um dia querer destrinchar. Também continua em evidência o livro do poeta romeno Eminescu, que papai ao menos ¹tentou ler, como é fácil inferir das folhas cortadas a espatula. Há uma edição em alfabeto árabe das *Mil e Uma Noites* que ele não ²leu, mas cujas ilustrações ³admirou longamente, como denunciavam os filetes de cinzas na junção das suas páginas coloridas. Hoje tenho experiência para saber quantas vezes meu pai ⁴leu um mesmo livro, posso quase medir quantos minutos ele se ⁵deteve em cada página. E não costumo perder tempo com livros que ele nem sequer ⁶abriu, entre os quais uns poucos eleitos que mamãe ⁷teve o capricho de empilhar numa ponta de prateleira, confiando numa futura redenção. Muitas vezes a vi de manhãzinha compadecida dos livros estatelados no escritório, com especial carinho pelos que trazem a foto do autor na capa e que papai despreza: parece disco de cantor de rádio.

Chico Buarque. *O irmão alemão*. São Paulo: Companhia das Letras, 2014. 1 ed. p. 60-1. (Texto adaptado com o acréscimo do título).

A obra *O irmão alemão*, último livro de Chico Buarque de Holanda, tem como móvel da narrativa a existência de um desconhecido irmão alemão, fruto de uma aventura amorosa que o pai dele, Sérgio Buarque de Holanda, tivera com uma alemã, lá pelo final da década de 30 do século passado. Exatamente quando Hitler ascende ao poder na Alemanha. Esse fato é real: o jornalista, historiador e sociólogo Sérgio Buarque de Holanda, na época, solteiro, deixou esse filho na Alemanha. Na família, no entanto, não se falava no assunto. Chico teve, por acaso, conhecimento dessa aventura do pai em uma reunião na casa de Manuel Bandeira, por comentário feito pelo próprio Bandeira. Foi em torno da pretensa busca desse pretenso irmão que Chico Buarque desenvolveu sua narrativa ficcional, o seu romance.

Sobre a obra, diz Fernando de Barros e Silva: “o que o leitor tem em mãos [...] não é um relato histórico. Realidade e ficção estão aqui entranhadas numa narrativa que embaralha sem cessar memória biográfica e ficção”.

Apesar de em número muito menor, o pretérito perfeito do indicativo, tempo da narrativa tradicional, está presente no texto: “tentou ler” (ref. 1), “leu” (ref. 2), “admirou” (ref. 3), “leu” (ref. 4), “deteve” (ref. 5), abriu (ref. 6), “teve” (ref. 7).

Assinale o que estiver correto sobre as formas verbais destacadas.

- A** São formas verbais do passado que indicam estar o enunciador na velhice, recordando fatos da juventude.
- B** São formas verbais que, estando no passado, fazem contraponto às outras formas verbais do texto, as quais indicam outro tempo e revelam certa confusão mental do enunciador.
- C** São formas verbais no passado, que mostram o enunciador, que enuncia do presente, de vez em quando recordando fatos de um passado próximo.
- D** São formas verbais no passado, que indicam estar o enunciador falando em um tempo posterior à morte do pai.

5 IFSul 2018 (Adapt.) Observe os verbos destacados no trecho a seguir.

De fato, se eu escrevesse melhor do que Machado de Assis, poderia recriar personagens como Dom Casmurro ou descrever com mais poesia o olhar de ressaca de Capitu.

Drauzio Varella

Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/colunas/drauziovarella/2017/05/1883616-ha-escritores-que-se-queixam-mas-escrever-so-me-traz-alegria.shtml>. Acesso em: 18 de ago 2017.

Esses verbos estão conjugados, respectivamente, no

- A** presente do indicativo – futuro do pretérito do indicativo.
- B** presente do subjuntivo – futuro do presente do indicativo.
- C** pretérito imperfeito do subjuntivo – futuro do pretérito do indicativo.
- D** pretérito imperfeito do indicativo – futuro do presente do indicativo.



Guia de estudos

Língua Portuguesa • Livro 3 • Frente 1 • Capítulo 16

- I. Leia as páginas de **77 a 79** e as tabelas de conjugação a partir da página **80**.
- II. Faça os exercícios de **5 a 7** da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos **23, 29, 30, 32, 36, 39, 48 e 59**.

Verbo III

Nestas aulas, será estudado o emprego metafórico dos tempos (ou emblemas verbais); trata-se da substituição de um tempo por outro e seus efeitos de sentido. Esse procedimento não se restringe a textos literários; no cotidiano é comum a troca de tempos, por exemplo:

Em 2020, Poliedro bate recorde de aprovação no ITA.

Depois de um ano desafiador, encerramos 2020 com um grande motivo para comemorar! Tivemos a maior aprovação da nossa história no ITA (Instituto Tecnológico de Aeronáutica), com 75 aprovados na primeira chamada, o que representa 50% das vagas oferecidas pelo Instituto.



Na manchete acima, o verbo no presente ("bate") substitui o verbo no passado ("bateu"). Veja a diferença entre o emprego literal e o emprego metafórico no período a seguir.

Em 2006, o Brasil *perdeu* a copa e o *status* de melhor equipe do mundo. – pretérito perfeito (emprego literal)

Em 2006, o Brasil *perde* a copa e o *status* de melhor equipe do mundo. – presente do indicativo no lugar do pretérito perfeito (emprego metafórico)

No segundo período, o presente destaca o passado, já que este possui ressonância até os dias de hoje. Veja outros exemplos.

- O imperfeito no lugar do presente do indicativo: (efeito: polidez, educação)
 - O senhor podia tirar o seu revólver de meu pescoço? (*podia* em vez de *pode*)
- O imperfeito no lugar do futuro do pretérito: (efeito: certeza)
 - Este jantar até meu marido fazia! (*fazia* no lugar de *faria*)
- O perfeito no lugar do futuro do presente: (efeito: certeza)
 - USP? O ano que vem? Já passei! (*passei* no lugar de *passarei*)

Exercícios de sala

1 Fuvest 2014

CAPÍTULO LXXI O senão do livro

Começo a arrepender-me deste livro. Não que ele me canse; eu não tenho que fazer; e, realmente, expedir alguns magros capítulos para esse mundo sempre é tarefa que distrai um pouco da eternidade. Mas o livro é enfadonho, cheira a sepulcro, traz certa contração cada-vérica; vício grave, e aliás ínfimo, porque o maior defeito deste livro és tu, leitor. Tu tens pressa de envelhecer, e o livro anda devagar; tu amas a narração direita e nutrida, o estilo regular e fluente, e este livro e o meu estilo são como os ébrios, guinam à direita e à esquerda, andam e param, resmungam, urram, gargalham, ameaçam o céu, escorregam e caem...

E caem! – Folhas misérrimas do meu cipreste, heis de cair, como quaisquer outras belas e vistosas; e, se eu tivesse olhos, dar-vos-ia uma lágrima de saudade. Esta é a grande vantagem da morte, que, se não deixa boca para rir, também não deixa olhos para chorar... Heis de cair.

Machado de Assis. *Memórias póstumas de Brás Cubas*.

No contexto, a locução "Heis de cair", na última linha do texto, exprime:

- A resignação ante um fato presente.
- B suposição de que um fato pode vir a ocorrer.
- C certeza de que uma dada ação irá se realizar.
- D ação intermitente e duradoura.
- E desejo de que algo venha a acontecer.

2 Considere o diálogo a seguir:

- Copa do Mundo na Rússia? Brasil já ganhou!!
- Depois do sete a 1, já ganhou é desconfiança!

Por vezes, empregamos um tempo verbal no lugar de outro com o objetivo de criar um efeito de sentido; no diálogo acima, isso ocorre com a forma verbal "ganhou", que substitui a forma verbal:

- A ganhara.
- B ganhasse.
- C ganhava.
- D ganharia.
- E ganhará.

- 3 Em uma transmissão esportiva de futebol, o comentarista Sílvio Luiz falou de um gol perdido pelo atacante:

– Esse gol, até minha vó fazia!

A substituição de um tempo pelo outro é largamente empregada na oralidade e também está presente na escrita. No comentário de Sílvio Luiz, isso ocorre com a forma verbal “fazia”, que substitui a forma verbal _____ para criar um efeito de _____.

- A fará; incerteza
- B faria; certeza
- C fará; certeza
- D faria; incerteza
- E fará; certeza

4 FGV 2014

Capítulo XXI

Na estação de Vassouras, entraram no trem Sofia e o marido, Cristiano de Almeida e Palha. Este era um rapagão de trinta e dois anos; ¹ela ia entre vinte e sete e vinte e oito.

Vieram sentar-se nos dois bancos fronteiros ao do Rubião [...].

[Rubião] — O senhor é lavrador?

[Palha] — Não, senhor.

[Rubião] — Mora na cidade?

[Palha] — De Vassouras? Não; viemos aqui passar uma semana. Moro mesmo na Corte. Não teria jeito para lavrador, ²conquanto ache que é uma posição boa e honrada.

Da lavoura passaram ao gado, à escravatura e à política. Cristiano Palha maldisse o governo, que introduzira na fala do trono uma palavra relativa à propriedade servil; mas, com grande espanto seu, Rubião não acudiu à indignação. Era plano deste vender os escravos que o testador lhe deixara, exceto um pajem; se alguma coisa perdesse, o resto da herança cobriria o desfalque. Demais, a fala do trono, que ele também lera, mandava respeitar a propriedade atual. Que lhe importavam escravos futuros, se os não compraria? O pajem ia ser forro, logo que ele entrasse na posse dos bens. Palha desconversou, e passou à política, às câmaras, à guerra do Paraguai, tudo assuntos gerais, ao que Rubião atendia, mais ou menos. Sofia escutava apenas; movia tão somente os olhos, que sabia bonitos, fitando-os ora no marido, ora no interlocutor.

— Vai ficar na Corte ³ou volta para Barbacena? perguntou o Palha no fim de vinte minutos de conversação.

— ⁴Meu desejo é ficar, e fico mesmo, acudiu Rubião; estou cansado da província; ⁵quero gozar a vida. Pode ser até que vá à Europa, mas não sei ainda.

Os olhos do Palha brilharam instantaneamente.

Machado de Assis. *Quincas Borba*.

Empregou-se o presente com ideia de futuro no seguinte excerto do texto:

- A “ela ia entre vinte e sete e vinte e oito” (ref. 1).
- B “conquanto ache” (ref. 2).
- C “ou volta para Barbacena” (ref. 3).
- D “Meu desejo é ficar” (ref. 4).
- E “quero gozar a vida” (ref. 5).

- 5 Leia um dos Dez Mandamentos:

Não tomarás o nome do Senhor teu Deus em vão; porque o Senhor não terá por inocente o que tomar o seu nome em vão.

Em “não tomarás”, o futuro do presente substitui outro tempo verbal (emprego metafórico dos tempos). Trata-se do:

- A presente do indicativo.
- B pretérito perfeito do indicativo.
- C pretérito imperfeito do indicativo
- D imperativo negativo
- E presente do subjuntivo

- 6 Plínio Marcos foi um dos maiores dramaturgos da história do teatro; teve origem humilde em Santos, fora delinquente, mas o talento transformou-o em um dos ícones da dramaturgia. Escreveu dezenas de peças, entre elas “Navalha na Carne”, que foi adaptada ao cinema.

O emprego da forma verbal “fora” no lugar de “foi” visa a um efeito de:

- A atenuação.
- B certeza.
- C ironia.
- D incerteza.
- E aproximação.



Guia de estudos

Língua Portuguesa • Livro 3 • Frente 1 • Capítulo 16

- I. Leia as páginas **79** e **80**.
- I. Faça os exercícios de **9** a **12** da seção “Revisando”.
- II. Faça os exercícios propostos **49**, **54**, **61**, **67** e **70**.

LINGUAGENS, CÓDIGOS
E SUAS TECNOLOGIAS

FRENTE

2

LÍNGUA PORTUGUESA



Modernismo no Brasil/Primeira geração: rupturas e transgressões



Fig. 1 Tarsila do Amaral. *Operários*, 1933. Óleo sobre tela. Acervo Artístico-Cultural dos Palácios do Governo do Estado de São Paulo, São Paulo. O quadro exemplifica a identidade plural e variada do Brasil.

- No começo do século XX, jovens artistas brasileiros viajavam para a Europa em busca de qualificação e aprendizado técnico, estabelecendo um intercâmbio cultural que terminaria por fazer chegar ao Brasil as novas ideias que se agitavam no mundo das artes. A pintora Anita Malfatti foi, entre os artistas brasileiros, pioneira ao apresentar uma exposição de pinturas modernas em 1917.
- Dos muitos nomes que compuseram a linha de frente modernista, destacam-se os escritores paulistanos Oswald de Andrade e Mário de Andrade; somou-se a eles o escritor pernambucano Manuel Bandeira, cuja obra poética permanece como a mais bem-acabada e original desse primeiro momento do Modernismo.
- O mundo passava por importantes transformações decorrentes das guerras, como a mudança de núcleos econômicos e a ascensão dos Estados Unidos ao panorama global de decisões político-econômicas e culturais. Isso gerou uma grande instabilidade quanto aos papéis que poderiam ser exercidos pelos países na nova conjuntura mundial, inclusive pelo Brasil.
- No campo político, com o desgaste da política do café com leite, o Brasil também exigia novas definições políticas por meio de um processo de renovação impulsionado pela burguesia industrial, pela classe média e pelo proletariado, este último

constituído, em boa parte, por imigrantes italianos, alemães e espanhóis.

- A necessidade de definir uma identidade nacional para o Brasil mobilizou todo o trabalho dos modernistas, colocando em evidência traços importantes que marcaram definitivamente nossa cultura.
- O projeto estético da primeira fase do Modernismo visava à libertação da arte dos padrões anteriores e à total liberdade de criação, com enfrentamentos de diversas ordens, despertando o comportamento heroico dos artistas que clamavam por uma revolução.
- A **Semana de Arte Moderna**, o grande evento que veiculou as ideias modernistas, aconteceu nos dias 13, 15 e 17 de fevereiro de 1922 no Teatro Municipal de São Paulo e contou com a participação de artistas plásticos, arquitetos, escritores e músicos. Esses artistas apresentaram suas obras, mas o público presente, no geral, estava pouco afeito a absorver as propostas inovadoras.
- A exemplo do que marcou as tendências vanguardistas europeias, os artistas brasileiros também se posicionaram, não só por meio das obras literárias modernistas, mas também com a publicação de manifestos, especialmente o **Manifesto Pau-Brasil**, de 1924, e o **Manifesto Antropófago**, de 1928, ambos escritos por Oswald de Andrade.

Exercícios de sala

- 1 UFPR 2012** A ambição do grupo [modernista] era grande: educar o Brasil, curá-lo do analfabetismo letrado e, sobretudo, pesquisar uma maneira nova de expressão, compatível com o tempo do cinema, do telégrafo sem fio, das travessias aéreas intercontinentais.

M. E. Boaventura. *A Semana de Arte Moderna e a Crítica Contemporânea: vanguarda e modernidade nas artes brasileiras*. Conferência – IEL-Unicamp, 2005, p. 5-6. Disponível em: <www.iar.unicamp.br/dap/vanguardia/artigos.html>.

Conforme o trecho anterior e os conhecimentos sobre a Semana de Arte Moderna de 1922 e o Modernismo brasileiro subsequente, é correto afirmar:

- A** A Semana de 1922 marcou o Modernismo inspirado em vanguardas europeias, buscando uma nova arte com uma identidade brasileira experimental, miscigenada, antropofágica e cosmopolita. O movimento celebrava o progresso da nação, simbolizado pelo desenvolvimento da cidade de São Paulo.
- B** A Semana foi o grande marco da arte moderna brasileira, caracterizando-se pela busca por uma imitação do Surrealismo e do Cubismo, realizada por acadêmicos em constante contato com os artistas europeus.
- C** A Semana de 1922 somou-se ao Regionalismo nordestino para mostrar as raízes da cultura brasileira, recusando qualquer interferência da arte estrangeira. Os modernistas fizeram, com isso, uma forte crítica à modernização e à alfabetização brasileira.
- D** Monteiro Lobato e Mário de Andrade lideraram a Semana de 1922, que teve o intuito de aliar as produções mais recentes no campo da música, literatura e artes plásticas futuristas com as obras tradicionalistas da arte brasileira.
- E** Os modernistas passaram a se organizar, depois da Semana de 1922, para efetivar uma arte revolucionária nos moldes do realismo soviético, pois acreditavam na conscientização da população para uma mudança no poder.

- 2 PUC-Rio 2016** São Paulo, 15 de novembro de 1923 – Viva a República!

Tarsila, minha querida amiga:

Cuidado! fortifiquem-se bem de teorias e desculpas e coisas vistas em Paris. Quando vocês aqui chegarem, temos briga, na certa. Desde já, desafio vocês todos juntos, Tarsila, Oswald, Sérgio para uma discussão formidável. Vocês foram a Paris como burgueses. Estão épatés. E se fizeram futuristas! hi! hi! hi! Choro de inveja. Mas é verdade que considero vocês todos uns caipiras em Paris. Vocês se parisianizaram na epiderme. Isso é horrível! Tarsila, Tarsila, volta para dentro de si mesma. Abandona o Gris e o Lhote, empresários de criticismos decrépitos e de estesias decadentes! Abandona Paris! Tarsila! Tarsila! Vem para a

mata-virgem, onde não há arte negra, onde não há também arroios gentis. Há MATA VIRGEM. Criei o matavirgismo. Sou matavirgista. Disso é que o mundo, a arte, o Brasil e minha queridíssima Tarsila precisam.

Se vocês tiverem coragem venham para cá, aceitem meu desafio.

E como será lindo ver na moldura verde da mata a figura linda, renascente de Tarsila Amaral. Chegarei silencioso, confiante e te beijarei as mãos divinas.

Com abraço muito amigo do Mário.

Aracy Amaral (Org.). *Correspondência Mário de Andrade & Tarsila do Amaral*. São Paulo: Editora da USP/IEB, 2001. p. 78-80.

- a) A carta escrita por Mário de Andrade a Tarsila do Amaral aborda importantes questões que fomentaram o debate político e estético entre os artistas da primeira geração modernista no Brasil. Indique dois aspectos presentes no texto que reiteram o que foi afirmado anteriormente.

- b) Determine dois procedimentos linguísticos, comprovados com exemplos retirados da carta, que evidenciam o espírito iconoclasta do Modernismo brasileiro.

Guia de estudos

Língua Portuguesa • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 12

- I. Leia as páginas de **128 a 131**.
- II. Faça os exercícios de **1 a 5** da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios complementares de **1 a 3**.

Épatés: palavra do francês que significa deslumbrados.

Heróis do Modernismo no Brasil: Mário de Andrade



Fig. 2 Mário de Andrade.

- **Mário de Andrade** foi poeta, romancista, crítico de arte, professor de música, ensaísta e pesquisador e divulgador da cultura brasileira. Por todas essas razões, foi figura central do Modernismo brasileiro.
- O livro ***Pauliceia desvairada*** traduz a ligação poética de Mário de Andrade com a cidade de São Paulo. Na obra, os poemas visam representar poeticamente o furor e a vivacidade de São Paulo. Antecede aos poemas do livro o famoso ***Prefácio interessantíssimo***, por meio do qual o escritor demonstra a clareza teórica das próprias ideias estéticas aplicadas à sua obra e, também, em tom de manifesto, o ímpeto arrebatador

contra as ideias convencionais e as ordens acadêmicas tradicionais.

- O seu romance ***Macunaíma*** exerce importante papel na literatura modernista e na cultura brasileira como um todo. A personagem central, Macunaíma, é identificada como “o herói sem nenhum caráter”. Logo, não estamos diante de um herói clássico, pois, ao longo da obra, ele expõe sentimentos rasos e se denomina um inveterado preguiçoso ao retomar, com frequência, a expressão: “Ai! Que preguiça!...”.
- *Macunaíma* revela a preocupação do autor com a complexa dinâmica social própria a um país gigante e diferenciado como o Brasil, bem de acordo com a intenção determinante na obra dos modernistas: sobrepor, e não apagar, os contrastes geográficos e sociais, sentidos na concepção da obra, tanto na caracterização dos aspectos contraditórios das personagens como na diversidade de concepções de tempo e espaço construídos sob o efeito da simultaneidade.
- A composição do romance é feita por condensação, colagem e montagem. Daí as impressões de desordem, acúmulo, confusão e ambiguidade que assaltam o leitor da obra. Também a figura do narrador centralizador e onisciente frequentemente desaparece da narrativa, alternando o seu ponto de vista com o da própria personagem.

Exercícios de sala

1 UEL 2017 Leia o texto a seguir.

No fundo do mato virgem nasceu Macunaíma, herói de nossa gente. Já na meninice fez coisas de sarapantar. De primeiro: passou mais de seis anos não falando. Se o incitavam a falar, exclamava: – Ai que preguiça!... e não dizia mais nada. Quando era pra dormir trepava no macuru pequeninho sempre se esquecendo de mijar. Como a rede da mãe estava por debaixo do berço, o herói mijava quente na velha, espantando os mosquitos bem. Então adormecia sonhando palavras feias, imoralidades estrambólicas e dava patadas no ar.

(Adaptado de: ANDRADE, M. *Macunaíma*. Rio de Janeiro: Agir, 2008. p.7.)

Enquanto produção cultural, o Modernismo procura reconhecer as identidades que formavam o povo brasileiro. Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a presença da temática indígena no movimento, tendo por modelo o romance de Mário de Andrade.

- A A utilização da temática indígena configurava um projeto nacional de busca dos valores nativos para a formação da identidade brasileira, na época.
- B Como herói indígena, Macunaíma difere das representações românticas, já que ele figura como um anti-herói, um personagem de ações valorosas, mas também vis.
- C Macunaíma se insere no racismo corrente no início do século XX, que via uma animalidade no indígena, considerado coisa, e não gente.
- D O indígena foi considerado pelos modernistas como único representante da identidade brasileira, pois sua cultura era vista como pura e sem interferência de outros povos.
- E O trecho reafirma a característica histórico-antropológica do patriarcado brasileiro, que compreendia o indígena como um incivilizado puro e ingênuo.

Sambinha

Vêm duas costureirinhas pela rua das Palmeiras.
 Afobadas braços dados depressinha
 Bonitas, Senhor! que até dão vontade pros homens da rua.
 As costureirinhas vão explorando perigos...
 Vestido é de seda.
 Roupa-branca é de morim.

Falando conversas fiadas
 As duas costureirinhas passam por mim.
 — Você vai?
 — Não vou não!
 Parece que a rua parou pra escutá-las.
 Nem trilhos sapecas
 Jogam mais bondes um pro outro.
 E o sol da tardinha de abril
 Espia entre as pálpebras sapiroquentas de duas nuvens.
 As nuvens são vermelhas.
 A tardinha cor-de-rosa.

Fiquei querendo bem aquelas duas costureirinhas...
 Fizeram-me peito batendo
 Tão bonitas, tão modernas, tão brasileiras!
 Isto é...
 Uma era ítalo-brasileira.
 Outra era áfrico-brasileira.
 Uma era branca.
 Outra era preta.

M. Andrade. *Os melhores poemas*. São Paulo: Global, 1988.

Os poetas do Modernismo, sobretudo em sua primeira fase, procuraram incorporar a oralidade ao fazer poético, como parte de seu projeto de configuração de uma identidade linguística e nacional. No poema de Mário de Andrade, esse projeto revela-se, pois

- A o poema capta uma cena do cotidiano – o caminhar de duas costureirinhas pela rua das Palmeiras – mas o andamento dos versos é truncado, o que faz com que o evento perca a naturalidade.
- B a sensibilidade do eu poético parece captar o movimento dançante das costureirinhas – depressinha – que, em última instância, representam um Brasil de “todas as cores”.
- C o excesso de liberdade usado pelo poeta ao desrespeitar regras gramaticais, como as de pontuação, prejudica a compreensão do poema.
- D a sensibilidade do artista não escapa do viés machista que marcava a sociedade do início do século XX, machismo expresso em “que até dão vontade pros homens da rua”.
- E o eu poético usa de ironia ao dizer da emoção de ver moças “tão modernas, tão brasileiras”, pois faz questão de afirmar as origens africana e italiana das mesmas.



Guia de estudos

Língua Portuguesa • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 12

- I. Leia as páginas de 131 a 133.
- II. Faça os exercícios 6 e 7 da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos de 20 a 22.

Heróis do Modernismo no Brasil: Oswald de Andrade



Fig. 3 Oswald de Andrade.

- As inovações na linguagem literária propostas pelos modernistas tiveram maior repercussão na poesia: a adoção do verso livre, o poema-piada, os temas poéticos diretamente pinçados do cotidiano etc. **Oswald de Andrade** contribuiu ativamente impulsionando essa renovação estética.
- A prosa de ficção também sofreu abalos, sentidos principalmente no que toca às formas do romance. **Memórias sentimentais de João Miramar**, de Oswald de Andrade, foi o primeiro romance importante do Modernismo. Na obra, o autor abole intencionalmente os limites entre prosa e poesia.

- *Memórias sentimentais de João Miramar* foi composto a partir da justaposição de fragmentos narrativos escritos em uma prosa sintética e muito marcados por certa visualidade cinematográfica. A linguagem operada por Oswald procura se aproximar da percepção de mundo fragmentada e imaginativa da criança. Os fragmentos da realidade são apresentados de forma justaposta, visando a uma captação mais totalizante do real por parte do leitor e aproximando a fatura literária dos procedimentos da pintura cubista.
- O romance apresenta um narrador-personagem, João Miramar, que nos conta episódios de sua infância, adolescência, maturidade e, principalmente, de suas viagens pelo exterior. Apesar de numerados e titulados, os episódios não propõem uma leitura linear.
- Além da poesia e de *Memórias sentimentais de João Miramar*, Oswald de Andrade também escreveu o romance *Serafim Ponte Grande*, ensaios e um livro de memórias, além de importantes peças teatrais, como *O rei da vela* e *A morta*.

Exercícios de sala

1 PUC-Campinas 2018 *Um espelhamento multiplicativo e fragmentário* da vida moderna já está representado nos manifestos do modernismo de 22, nos quais Mário de Andrade e Oswald de Andrade defendiam, em linguagem recortada, pontos revolucionários de uma nova estética, de que é exemplo este fragmento do Manifesto Antropófago:

- A** Não me importa a beleza: quero distrair-me com aventuras, duelos, viagens, odisséias, questões em que os bons triunfam e os malvados acabem por ser devidamente justificados.
- B** Sou pouco afeiçoado à natureza, que em mim se reduz quase que a uma paisagem moral, íntima, em dois ou três tons, só que latejante em todas as suas partículas.

- C** Penso que a poesia deve propor não só um conhecimento mas ainda uma transfiguração da condição humana, elevando-nos a um plano espiritual cada vez mais alto.
- D** Enfim, a poesia é revolucionária graças à sua essência cristã, essência cristã que sempre existiu mesmo nos verdadeiros poetas anteriores a Cristo.
- E** As migrações. A fuga dos estados tediosos. Contra as escleroses urbanas. Contra os Conservatórios e o tédio especulativo.

Rua da Liberdade – São Paulo-SP – 1937



Disponível em: <www.ims.com.br/ims/artista/colecao/claude-levi-strauss/obra/1995>.

Pobre alimária

O cavalo e a carroça
Estavam atravancados no trilho
E como o motorneiro se impacientasse
Porque levava os advogados para os escritórios
Desatravancaram o veículo
E o animal disparou
Mas o lesto carroceiro
Trepou na boleia
E castigou o fugitivo atrelado
Com um grandioso chicote

Oswald de Andrade. Pau-Brasil.
São Paulo: Globo, 2003. p. 159.

A imagem e o poema revelam a dinâmica do espaço na cidade de São Paulo na primeira metade do século XX. Qual alternativa a seguir formula corretamente essa dinâmica?

- A Trata-se da ascensão de um moderno mundo urbano, onde coexistiam harmonicamente diferentes temporalidades, funções urbanas, sistemas técnicos e formas de trabalho, viabilizando-se, desse modo, a coesão entre o espaço da cidade e o tecido social.
- B Trata-se de um espaço agrário e acomodado, num período em que a urbanização não tinha se estabelecido, mas que abrigava em seu interstício alguns vetores da modernização industrial.
- C Trata-se de um espaço onde coexistiam distintas temporalidades: uma atrelada ao ritmo lento de um passado agrário e, outra, atrelada ao ritmo acelerado que caracteriza a modernidade urbana.
- D Trata-se de uma paisagem urbana e uma divisão do trabalho típicas do período colonial, pois a metropolização é um processo desencadeado a partir da segunda metade do século XX.



Guia de estudos

Língua Portuguesa • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 12

- I. Leia as páginas 133 e 134.
- II. Faça o exercício proposto 9.
- III. Faça os exercícios complementares 9 e 13.

Heróis do Modernismo no Brasil: Manuel Bandeira



Fig. 4 Manuel Bandeira.

- **Manuel Bandeira** foi o primeiro grande poeta modernista brasileiro a ter sua obra reconhecida e valorizada para além do ruidoso âmbito revolucionário da Semana de Arte Moderna de 22. Ele absorveu as tendências modernistas e vanguardistas em sua obra, manteve contato permanente com os artistas mais jovens e participou, mesmo não estando presente, da Semana de Arte Moderna, com a leitura de seu notório poema “Os sapos”.
- Os primeiros poemas de Bandeira ainda carregam marcas das estéticas anteriores, mas neles já se pode perceber inquietações que, em alguma medida, antecipavam as questões modernas.

- A libertação dos padrões, a composição de imagens no espaço gráfico do poema, a expressão aberta do verso livre e o surgimento de ritmos imprevistos foram incorporados à poética de Manuel Bandeira.
- A forma sensível de se expressar associada à manutenção da relação com as poéticas anteriores tornam claro seu objeto poético principal: perseguir a beleza e expressividade para o poema, e não somente aderir a novas propostas estéticas.
- Manuel Bandeira é o poeta da “**modesta grandeza**”, pois, ao tratar de coisas simples e banais em seus poemas, elevou o prosaico ao sublime poético, percebendo, pelo olhar sensível e atento, a complexidade na simplicidade.
- Em sua poesia, Bandeira imprime dados biográficos, lembranças e preocupações pessoais. Esses elementos, como os obstáculos em decorrência de sua saúde precária e das doenças que sempre o acompanharam, tornam-se essenciais para o entendimento da melancolia presente em toda a sua obra.
- Na obra poética de Bandeira, destacam-se os livros ***Libertinagem*** e ***Estrela da manhã***.

Exercícios de sala

- 1 **UFRGS 2017** Leia o trecho a seguir do poema “Poética”, de Manuel Bandeira.

Estou farto do lirismo comedido

do lirismo bem comportado

Do lirismo funcionário público com livro de ponto expediente protocolo e manifestações de apreço ao Sr. Diretor

Estou farto do lirismo que para e vai averiguar no dicionário o cunho vernáculo de um vocábulo

[...]

De resto não é lirismo

Será contabilidade tabela de cossenos secretário do amante exemplar com cem modelos de cartas e as diferentes maneiras de agradar às mulheres, etc.

Quero antes o lirismo dos loucos

O lirismo dos bêbedos

O lirismo difícil e pungente dos bêbedos

O lirismo dos *clowns* de Shakespeare

— Não quero mais saber do lirismo que não é libertação.

Considere as seguintes afirmações sobre o poema.

- “Poética” é um poema que defende a concepção libertária da criação artística.
- O poema, publicado no livro *Libertinagem*, de 1930, reforça o ideário modernista de inovação estética.
- Bandeira intensifica a rigidez da forma poética, que já havia em “Os sapos”, do livro *Carnaval*, de 1919.

Quais estão corretas?

A Apenas I.

B Apenas III.

C Apenas I e II.

D Apenas II e III.

E I, II e III.

Biografia de Pasárgada

Quando eu tinha meus 15 anos e traduzia na classe de grego do D. Pedro II a *Cirópédia* fiquei encantado com o nome dessa cidadezinha fundada por Ciro, o Antigo, nas montanhas do sul da Pérsia, para lá passar os verões. A minha imaginação de adolescente começou a trabalhar, e vi Pasárgada e vivi durante alguns anos em Pasárgada.

Mais de vinte anos depois, num momento de profundo desânimo, saltou-me do subconsciente este grito de evasão: “Vou-me embora pra Pasárgada!” Imediatamente senti que era a célula de um poema. Peguei do lápis e do papel, mas o poema não veio. Não pensei mais nisso. Uns cinco anos mais tarde, o mesmo grito de evasão nas mesmas circunstâncias. Desta vez, o poema saiu quase ao *correr da pena*. Se há belezas em “Vou-me embora pra Pasárgada!”, elas não passam de acidentes. Não construí o poema, ele construiu-se em mim, nos recessos do subconsciente, utilizando as reminiscências da infância — as histórias que Rosa, minha ama-seca mulata, me contava, o sonho jamais realizado de uma bicicleta etc.

BANDEIRA, M. *Itinerário de Pasárgada*. São Paulo: Global, 2012.

O texto é um depoimento de Manuel Bandeira a respeito da criação de um de seus poemas mais conhecidos. De acordo com esse depoimento, o fazer poético em “Vou-me embora pra Pasárgada!”

- A acontece de maneira progressiva, natural e pouco intencional.
- B decorre de uma inspiração fulminante, num momento de extrema emoção.
- C ratifica as informações do senso comum de que Pasárgada é a representação de um lugar utópico.
- D resulta das mais fortes lembranças da juventude do poeta e de seu envolvimento com a literatura grega.
- E remete a um tempo da vida de Manuel Bandeira marcado por desigualdades sociais e econômicas.



Guia de estudos

Língua Portuguesa • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 12

- I. Leia as páginas de 134 a 137.
- II. Faça o exercício 8 da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios complementares 23 e 24.

Modernismo no Brasil/Segunda geração: a poesia da transcendência e das causas sociais

- O período entre 1930 e 1940 foi marcado por uma crise econômica que tumultuou o mundo ocidental. A quebra da Bolsa de Valores de Nova York teve consequências não só para os EUA, mas também para os países que mantinham relações com a bolsa americana. A situação piorou com os movimentos de radicalização política que se formavam entre a direita e a esquerda.
- No Brasil, o cenário ficou conturbado com o autoritarismo da ditadura do Estado Novo, o qual motivou alguns escritores contrários a ele a se engajarem na resistência, assim como muitos intelectuais que militaram no Partido Comunista.
- A Semana de 22 ainda se fazia sentir, pois suas propostas radicais prepararam terreno para o longo percurso de atualização da vida cultural brasileira. Além disso, tais propostas serviriam como base para as manifestações seguintes. No entanto, pode-se verificar uma superação da radicalidade em termos de normas de linguagem e a moderação no uso mais

ousado do material linguístico. No plano temático, os escritores se voltaram para preocupações de ordem social e espiritual, impulsionando a literatura para um estágio mais amadurecido e consolidado.

- O poeta mineiro **Carlos Drummond de Andrade** participou ativamente da vida literária, escrevendo prosa, poesia e crônicas e engajando-se na divulgação do Modernismo no Brasil.
- Para melhor compreensão da obra poética de Drummond, convencionou-se dividi-la em três fases, nomeadas da seguinte maneira: *gauche*, social e metafísica.
- A **poesia *gauche*** de Drummond tem como características marcantes a ironia, o humor, a síntese e a linguagem coloquial. Nesse primeiro momento, pode-se observar uma elaboração poética mais voltada à linguagem e às experiências com o texto. O primeiro livro de Drummond, *Alguma poesia*, ilustra bem tais características.



Fig. 5 Itabora, terra natal de Drummond, foi tema de muitos de seus poemas.

Exercícios de sala

1 UPF 2014

O sobrevivente

A Cyro dos Anjos

Impossível compor um poema a essa altura da evolução da humanidade.

Impossível escrever um poema – uma linha que seja – de verdadeira poesia.

O último trovador morreu em 1914.

Tinha um nome de que ninguém se lembra mais.

Há máquinas terrivelmente complicadas para as necessidades mais simples.

Se quer fumar um charuto aperte um botão.

Paletós abotoam-se por eletricidade.

Amor se faz pelo sem-fio.

Não precisa estômago para digestão.

Um sábio declarou a O Jornal que ainda falta muito para atingirmos um nível razoável de cultura. Mas até lá, felizmente, estarei morto.

Os homens não melhoraram

e matam-se como percevejos.

Os percevejos heroicos renascem.

Inabitável, o mundo é cada vez mais habitado.

E se os olhos reaprendessem a chorar seria um segundo dilúvio.

(Desconfio que escrevi um poema.)

Carlos Drummond de Andrade. *Alguma poesia*.

Com relação ao texto apresentado, é **incorreto** afirmar que o eu lírico:

- A diz, em tom sério, que não é poeta, porque “o último trovador morreu em 1914” e porque ele mesmo não conseguiu fazer deste texto um poema.
- B exprime, com humor, a sua incompatibilidade com o mundo moderno.
- C relaciona a sua poesia com a insensibilidade moderna à violência crescente das relações humanas.
- D se apresenta como um poeta que sobrevive num tempo hostil à poesia.
- E sugere que a poesia deve ocupar-se do mundo moderno, mesmo que discorde dele.



Texto para as questões 2 e 3.

Confidência do Itabirano

Alguns anos vivi em Itabira.

Principalmente nasci em Itabira.

Por isso sou triste, orgulhoso: de ferro.

Noventa por cento de ferro nas calçadas.

Oitenta por cento de ferro nas almas.

E esse alheamento do que na vida é porosidade e comunicação.

A vontade de amar, que me paralisa o trabalho, vem de Itabira, de suas noites brancas, sem mulheres e sem horizontes.

E o hábito de sofrer, que tanto me diverte, é doce herança itabirana.

De Itabira trouxe prendas diversas que ora te ofereço: este São Benedito do velho santeiro Alfredo Duval; esta pedra de ferro, futuro aço do Brasil; este couro de anta, estendido no sofá da sala de visitas; este orgulho, esta cabeça baixa...

Tive ouro, tive gado, tive fazendas.

Hoje sou funcionário público.

Itabira é apenas uma fotografia na parede.

Mas como dói!

Carlos Drummond de Andrade. *Sentimento do mundo*.

2 Fuvest 2016 Tendo em vista que o poema de Drummond contém referências a aspectos geográficos e históricos determinados, considere as seguintes afirmações:

- I. O poeta é “de ferro” na medida em que é nativo de região caracterizada pela existência de importantes jazidas de minério de ferro, intensamente exploradas.
- II. O poeta revela conceber sua identidade como tributária não só de uma geografia, mas também de uma história, que é, igualmente, a da linhagem familiar a que pertence.
- III. A ausência de mulheres de que fala o poeta refere-se à ampla predominância de população masculina, na zona de mineração intensiva de que ele é originário.

Está correto o que se afirma em

- A I, somente.
- B III, somente.
- C I e II, somente.
- D II e III, somente.
- E I, II e III.

3 Fuvest 2016 No texto de Drummond, o eu lírico

- A considera sua origem itabirana como causadora de deficiências que ele almeja superar.
- B revela-se incapaz de efetivamente comunicar-se, dado o caráter férreo de sua gente.
- C ironiza a si mesmo e satiriza a rusticidade de seu passado semirural mineiro.
- D dirige-se diretamente ao leitor, tornando assim patente o caráter confidencial do poema.
- E critica, em chave modernista, o bucolismo da poesia árcade mineira.

Guia de estudos

Língua Portuguesa • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 13

- I. Leia as páginas 162 e 163.
- II. Faça os exercícios complementares 1 e 5.

Modernismo no Brasil/Segunda geração: a poesia da transcendência e das causas sociais – Drummond: "entre Lobo e Cão"



Fig. 6 Carlos Drummond de Andrade.

Poesia social

- Ao longo da década de 1940, a poesia de Drummond demonstrou grande interesse pelos problemas sociais, expressando liricamente uma preocupação com os rumos desencontrados do mundo ocidental, marcado por guerras e revoluções. A poesia social de Drummond

resultou em obras reveladoras de um sentimento de impotência diante das tragédias vividas dentro e fora do país, presentes nos livros *Sentimento do mundo*, *José* e *A rosa do povo*.

- Em **A rosa do povo**, pode-se perceber o vasto temário de Drummond. O autor trabalha poeticamente referências diretas a eventos que abalavam o mundo ocidental, produz imagens metafóricas de flores e insetos que irrompem na aridez da paisagem urbana em uma tentativa de resgatar a beleza possível, investe em poemas que investigam metalinguisticamente o próprio fazer poético e também compõe singelos retratos da vida cotidiana brasileira ou quadros autobiográficos.

Poesia metafísica

- A poesia metafísica de Drummond é melhor sentida a partir do momento em que o discurso poético do autor se torna mais denso e abstrato, concentrando-se em temas mais universais, como os mistérios da vida, do tempo, da morte e da velhice.
- O livro **Claro enigma** introduz na poesia de Drummond certo rigor na composição formal, em poemas com tons carregadamente filosóficos, mas com versos enraizados nos elementos da experiência mais cotidiana.

Exercícios de sala

1 Fuvest 2021

Remissão

Tua memória, pasto de poesia,
tua poesia, pasto dos vulgares,
vão se engastando numa coisa fria
a que tu chamas: vida, e seus pesares.

Mas, pesares de quê? perguntaria,
se esse travo de angústia nos cantares,
se o que dorme na base da elegia
vai correndo e secando pelos ares,

e nada resta, mesmo, do que escreves
e te forçou ao exílio das palavras,
senão contentamento de escrever,

enquanto o tempo, e suas formas breves
ou longas, que sutil interpretavas,
se evapora no fundo do teu ser?

Carlos Drummond de Andrade, *Claro Enigma*.

Claro Enigma apresenta, por meio do lirismo reflexivo, o posicionamento do escritor perante a sua condição no mundo. Considerando-o como representativo desse seu aspecto, o poema "Remissão"

- A traduz a melancolia e o recolhimento do eu lírico em face da sensação de incomunicabilidade com uma realidade indiferente à sua poesia.
- B revela uma perspectiva inconformada, mesclando-a, livre da indulgência dos anos anteriores, a um novo formalismo estético.
- C propõe, como reação do poeta à vulgaridade do mundo, uma poética capaz de interferir na realidade pelo viés nostálgico.
- D reflete a visão idealizada do trabalho do poeta e a consciência da perenidade da poesia, resistente à passagem do tempo.
- E realiza a transição do lirismo social para o lirismo metafísico, caracterizado pela adesão ao conforto espiritual e ao escapismo imaginativo.

Eu, etiqueta

Em minha calça está grudado um nome
 Que não é meu de batismo ou de cartório
 Um nome... estranho.
 [...]
 Meu lenço, meu relógio, meu chaveiro,
 Minha gravata e cinto e escova e pente,
 Meu copo, minha xícara,
 Minha toalha de banho e sabonete,
 Meu isso, meu aquilo.
 Desde a cabeça ao bico dos sapatos,
 São mensagens,
 Letras falantes,
 Gritos visuais,
 Ordens de uso, abuso, reincidências.
 Costume, hábito, permência,
 Indispensabilidade,
 E fazem de mim homem-anúncio itinerante,
 Escravo da matéria anunciada.
 [...]

Por me ostentar assim, tão orgulhoso
 De ser não eu, mas artigo industrial,
 Peço que meu nome retifiquem.
 Já não me convém o título de homem.
 Meu nome novo é Coisa.
 Eu sou a Coisa, coisamente.

Carlos Drummond de Andrade. "Eu, etiqueta". In: *Corpo*.
 Rio de Janeiro: Record, 1984.

- A leitura do fragmento do poema permite inferir que
- A** o nome das pessoas é tão importante quanto as marcas dos produtos consumidos por elas.
 - B** na sociedade atual, é indispensável que façamos anúncio das marcas que utilizamos no dia a dia.
 - C** o eu lírico sente um profundo orgulho de portar consigo marcas de produtos caros e famosos.
 - D** as pessoas são vistas como meros anúncios, objetivando apenas ostentar as marcas que consomem em detrimento de sua própria identidade.
 - E** o consumismo é o reflexo direto de uma sociedade composta de pessoas de sucesso, que consomem porque têm poder aquisitivo para tal.

**Guia de estudos**

Língua Portuguesa • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 13

- I. Leia as páginas **163** e **164**.
- II. Faça o exercício proposto **15**.
- III. Faça os exercícios complementares **11** e **12**.

Modernismo no Brasil/Segunda geração: a poesia da transcendência e das causas sociais – os cantos de Cecília e Vinicius

Cecília Meireles

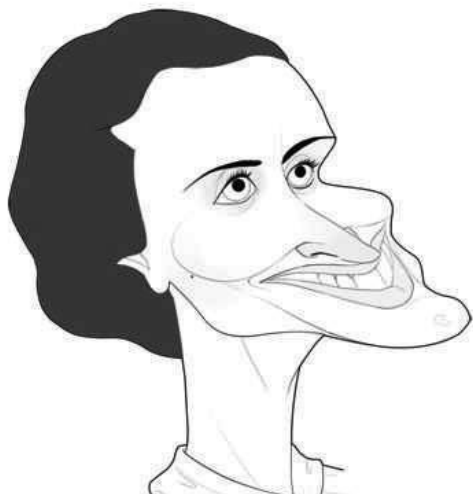


Fig. 7 Cecília Meireles.

- Cecília Meireles publicou seu primeiro livro de poesias, *Espectro*, aos 18 anos. Foi jornalista e professora, exercendo um papel importante na área da educação, e também trabalhou produzindo poemas voltados para o público infantil.
- Sua personalidade literária é identificada por expressar liricamente os sentimentos íntimos da alma, com certo distanciamento em relação às temáticas mais próximas da realidade imediata. Os temas recorrentes da poesia de Cecília são a transitoriedade da vida, o infinito, o amor, a natureza, a solidão e a criação artística.
- Cecília se manteve conectada com a tradição lírica luso-brasileira, renovando-a quanto ao vasto uso do léxico da linguagem e dos ritmos da poesia. É possível observar, também, sua inclinação ao Simbolismo, especialmente quando se pode constatar em sua lírica a frequência de elementos como água, mar, ar, tempo, vento, solidão e música.
- Muitos críticos consideram a obra ***Romanceiro da Inconfidência*** como o ponto mais alto da produção de Cecília Meireles. O livro é composto de poemas titulados e numerados que a autora denominou “romances”, nos quais é apresentada uma importante investigação poética acerca da história das Minas Gerais do século XVIII e, especialmente, dos episódios relacionados à Inconfidência Mineira.

Vinicius de Moraes



Fig. 8 Vinicius de Moraes.

- Vinicius de Moraes exerceu carreira diplomática, mas sempre se dedicou à poesia e ao teatro. A partir das décadas de 1950 e 1960, passou a focar predominantemente na música, firmando-se como letrista de canções.
- A poesia de Vinicius é marcada pelo resgate de formas tradicionais, como o soneto, e se caracteriza pela linguagem simples e de forte apelo emocional, renovando a temática amorosa.
- O escritor teve um primeiro momento poético marcado por temas do cristianismo, com presença frequente de elementos místicos e transcendentais, mas logo sua poesia se fez notar pela aproximação com o mundo material e pela exploração de temas cotidianos.

Exercícios de sala

1 **ESPM 2011** Assinale a afirmação **errônea** sobre o poema:

Epigrama 2

És precária e veloz, Felicidade.
Custas a vir e, quando vens, não te demoras.
Foste tu que ensinaste aos homens que havia tempo,
e, para te medir, se inventaram as horas.

Felicidade, és coisa estranha e dolorosa:
Fizeste para sempre a vida ficar triste:
Porque um dia se vê que as horas todas passam,
e um tempo despovoado e profundo persiste.

Cecília Meireles.

- A Ao dialogar com a figura da Felicidade, o “eu” poético personifica-a.
- B A Felicidade é caracterizada por elementos paradoxais.
- C As horas foram inventadas como tentativa de substituição da Felicidade.
- D Constata-se que o tempo é tão fugaz quanto a Felicidade.
- E A Felicidade acaba sendo responsável pelo vazio existencial.

2 **PUC-Rio 2017**

Texto 1

Soneto VI

Brandas ribeiras, quanto estou contente
De ver-nos outra vez, se isto é verdade!
Quanto me alegra ouvir a suavidade,
Com que Filis entoia a voz cadente!

Os rebanhos, o gado, o campo, a gente,
Tudo me está causando novidade:
Oh como é certo, que a cruel saudade
Faz tudo, do que foi, mui diferente!

Recebei (eu vos peço) um desgraçado,
Que andou té agora por incerto giro
Correndo sempre atrás do seu cuidado:

Este pranto, estes ais, com que respiro,
Podendo comover o vosso agrado,
Façam digno de vós o meu suspiro.

Cláudio Manuel da Costa. *Melhores poemas*.
São Paulo: Global, 2000. p. 35.

Texto 2

Ternura

Eu te peço perdão por te amar de repente
Embora o meu amor seja uma velha canção nos teus
ouvidos

Das horas que passei à sombra dos teus gestos
Bebendo em tua boca o perfume dos sorrisos
Das noites que vivi acalentado
Pela graça indizível dos teus passos eternamente
fugindo

Trago a doçura dos que aceitam melancolicamente.
E posso te dizer que o grande afeto que te deixo
Não traz o exaspero das lágrimas nem a fascinação
das promessas

Nem as misteriosas palavras dos véus da alma...
É um sossego, uma unção, um transbordamento de
carícias

E só te pede que te repouses quieta, muito quieta
E deixes que as mãos cálidas da noite encontrem sem
fatalidade o olhar extático da aurora

Vinicius de Moraes. *Antologia poética*.
São Paulo: Companhia das Letras, 1999. p. 92-3.

- a) A partir da leitura do Texto 1, determine o estilo de época a que ele pertence, destacando dois aspectos que confirmam a sua resposta.

- b) Indique o gênero literário predominante nos poemas de Cláudio Manuel da Costa e Vinicius de Moraes, justificando com aspectos que o caracterizam.

Guia de estudos

Língua Portuguesa • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 13

- I. Leia as páginas de **164 a 166**.
- II. Faça os exercícios **4 e 5** da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos **19 e 22**.

Modernismo no Brasil/Segunda geração: a poesia da transcendência e das causas sociais – a poesia surreal de Murilo Mendes e Jorge de Lima

- Nas obras de Jorge de Lima e Murilo Mendes, percebe-se a convivência criativa entre elementos aparentemente díspares, como o cristianismo e o surrealismo, embora o marcado espiritualismo na poesia de ambos tenha acolhido, também, certa temática social. Os dois poetas escreveram em parceria o livro de poemas *Tempo e eternidade*, em que desenvolvem a temática cristã.
- Na sua produção extensa e diversificada, pode-se destacar: *XIV alexandrinos*, *A túnica inconsútil*, *Invenção de Orfeu*. Além disso, escreveu o romance *Calunga*.
- Jorge de Lima também atuou nas artes plásticas, sendo o primeiro artista brasileiro a produzir fotomontagens, publicadas no livro *A pintura em pânico*.

Jorge de Lima



Fig. 9 Jorge de Lima.

- O poeta alagoano Jorge de Lima se lançou à vida política, mas sempre esteve ligado à produção literária, escrevendo seus textos e mantendo contato com escritores, especialmente com os do grupo regionalista do Recife.
- Inicialmente, produziu obras de cunho parnasianista, mas aderiu aos versos livres e aos preceitos do Modernismo. Retomou, em alguma medida, o ideário romântico e mergulhou na simbologia bíblica e na mitologia clássica, desenvolvendo sua poesia de maneira própria.
- Em certos momentos de sua produção, Jorge de Lima inseriu o negro e as adversidades do povo escravizado. O livro ***Poemas negros***, de 1937, traz um de seus poemas mais conhecidos, “Essa negra Fulô”.

Murilo Mendes



Fig. 10 Murilo Mendes.

- Murilo Mendes, mineiro, publicou seus primeiros poemas na década de 1920 e, em 1930, publicou ***Poemas***, seu primeiro livro.
- A extensa produção literária de Murilo Mendes caracteriza-se por uma enorme variedade formal e aponta para uma permanente revisão crítica do seu próprio processo artístico. O poeta buscou acompanhar e compreender todas as tendências pelas quais passou a poesia brasileira e participar delas, desde a Semana de Arte Moderna até o ano de sua morte, em 1975.
- Além de *Poemas*, destacam-se na obra de Murilo Mendes os livros *A poesia em pânico* e *As metamorfoses*.

Exercícios de sala



As questões 1 e 2 referem-se ao poema “Essa negra Fulô”, de Jorge de Lima.

Essa negra Fulô

Ora, se deu que chegou
(isso já faz muito tempo)
no banguê dum meu avô
uma negra bonitinha,
chamada negra Fulô.
Essa negra Fulô!
Essa negra Fulô!
Ó Fulô! Ó Fulô!
(Era a fala da Sinhá)
— Vai forrar a minha cama
pentear os meus cabelos,
vem ajudar a tirar
a minha roupa, Fulô!
Essa negra Fulô!
Essa negrinha Fulô!
ficou logo pra mucama
pra vigiar a Sinhá,
pra engomar pro Sinhô!
Essa negra Fulô!
Essa negra Fulô!
Ó Fulô! Ó Fulô!
(Era a fala da Sinhá)
vem me ajudar, ó Fulô,
vem abanar o meu corpo
que eu estou suada, Fulô!
vem coçar minha coceira,
vem me catar cafuné,
vem balançar minha rede,
vem me contar uma história,
que eu estou com sono, Fulô!
Essa negra Fulô!
“Era um dia uma princesa
que vivia num castelo
que possuía um vestido
com os peixinhos do mar.
Entrou na perna dum pato
saiu na perna dum pinto
o Rei-Sinhô me mandou
que vos contasse mais cinco”.
Essa negra Fulô!
Essa negra Fulô!
Ó Fulô! Ó Fulô!
Vai botar para dormir
esses meninos, Fulô!

“minha mãe me penteou
minha madrastra me enterrou
pelos figos da figueira
que o Sabiá beliscou”.
Essa negra Fulô!
Essa negra Fulô!
Ó Fulô! Ó Fulô!
(Era a fala da Sinhá
Chamando a negra Fulô!)
Cadê meu frasco de cheiro
Que teu Sinhô me mandou?
— Ah! Foi você que roubou!
Ah! Foi você que roubou!
Essa negra Fulô!
Essa negra Fulô!
O Sinhô foi ver a negra
levar couro do feitor.
A negra tirou a roupa,
O Sinhô disse: Fulô!
(A vista se escureceu
que nem a negra Fulô).
Essa negra Fulô!
Essa negra Fulô!
Ó Fulô! Ó Fulô!
Cadê meu lenço de rendas,
Cadê meu cinto, meu broche,
Cadê o meu terço de ouro
que teu Sinhô me mandou?
Ah! foi você que roubou!
Ah! foi você que roubou!
Essa negra Fulô!
Essa negra Fulô!
O Sinhô foi açoiar
sozinho a negra Fulô.
A negra tirou a saia
e tirou o cabeção,
de dentro dêle pulou
nuinha a negra Fulô.
Essa negra Fulô!
Essa negra Fulô!
Ó Fulô! Ó Fulô!
Cadê, cadê teu Sinhô
que Nosso Senhor me mandou?
Ah! Foi você que roubou,
foi você, negra Fulô?
Essa negra Fulô!

Jorge de Lima. Disponível em: <www.jornaldepoesia.jor.br/jorge.html#essanegra>. Acesso em: 30 set. 2015.

1 Unisinos 2016 No que se refere à sonoridade do poema, assinale a alternativa que melhor apresenta o ideário modernista, reafirmado por Jorge de Lima.

- A Uma vez que não possui métrica e rima, o poema não tem sonoridade, com o objetivo de ser lido como um texto fragmentado, ambíguo.
- B O poema apresenta várias rimas, e sua métrica é clássica, o que faz com que observemos uma sonoridade equilibrada.
- C As rimas presentes no poema, bem como as aliterações e assonâncias, servem para criar um ritmo que lembra a sonoridade africana e a pátria da negra Fulô.
- D A ausência de ritmo cria um poema melancólico e sombrio, a fim de contar uma história triste sobre escravos.
- E É evidente o desequilíbrio sonoro do poema, que deixa a leitura truncada e nos faz associá-lo a um texto em prosa.

2 Unisinos 2016 Das alternativas a seguir, escolha aquela que apresenta duas características do Modernismo brasileiro, observadas no texto de Jorge de Lima.

- A Exaltação da figura feminina como um ser inatingível e uso de uma linguagem coloquial.
- B Recuperação de dados históricos e presença de alegorias.
- C Viés nacionalista e idealização da figura do negro.
- D Temática popular e desconstrução da estrutura da poesia clássica.
- E Exaltação da natureza e crítica à sociedade da época.

3 Enem PPL 2016

Quinze de Novembro

Deodoro todo nos trinques
Bate na porta de Dão Pedro Segundo.
— Seu imperado, dê o fora que nós queremos tomar conta desta bugiganga.
Mande vir os músicos.
O imperador bocejando responde:
— Pois não meus filhos não se vexem
me deixem calçar as chinelas
podem entrar à vontade:
só peço que não me bulam nas obras completas de Victor Hugo.

MENDES, M. **Poesia completa e prosa**.
Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1994.

A poesia de Murilo Mendes dialoga com o ideário poético dos primeiros modernistas. No poema, essa atitude manifesta-se na

- A releitura irônica de um fato histórico.
- B visão ufanista de um episódio nacional.
- C denúncia implícita de atitudes autoritárias.
- D isenção ideológica do discurso do eu lírico.
- E representação saudosista do regime monárquico.



Guia de estudos

Língua Portuguesa • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 13

- I. Leia as páginas de **166 a 169**.
- II. Faça os exercícios de **6 a 8** da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios complementares **32, 34 e 35**.

O romance regionalista do Modernismo: a prosa de Rachel de Queiroz

- A partir de 1930, não só na poesia, mas também na prosa literária, ocorreram algumas mudanças de perspectiva em relação às experimentações formais e ao espírito contestador da tradição que marcaram o primeiro Modernismo.
- A literatura de cunho regionalista foi apresentada ainda no século XIX pelos românticos e seguiu com os realistas e pré-modernistas por intermédio de autores que se propuseram a contar sobre a diversidade de retratos encontrada em um país de dimensões continentais. Nessa trajetória, houve mudanças de enfoque, de coordenadas estéticas e de cultura na maneira que faziam essa abordagem.
- O novo romance regionalista tem como marco inaugural o livro **A bagaceira** (1928), de José Américo de Almeida.

Rachel de Queiroz

- Em um meio predominantemente masculino, a cearense Rachel de Queiroz surpreende ao publicar, com apenas vinte anos, o romance **O quinze**, a partir do qual obteve reconhecimento nacional como escritora. Contam como matéria-prima para o regionalismo em Rachel de Queiroz o conjunto de experiências pessoais da escritora, a realidade que a circundava e as tensões ideológicas e políticas da década de 1930.
- Além de *O quinze* e *João Miguel*, Rachel de Queiroz escreveu também *Caminho das pedras*, *As três Marias*, *Dôra*, *Doralina* e *Memorial de Maria Moura*.

Exercícios de sala

1 Leia os textos a seguir:

Bruxa de pano com olhos de linha preta, assim mesmo acha que tem tudo, não quer ouro nem fortuna, nem amantes, nem poder. [...] Emília, meu exemplo e minha aspiração, tantas vezes meu raio de sol asneirente, faísca de liberdade, de coragem e de insolência, minha mestra e meus amores — Emília, Marquesa de Rabicó...

Rachel de Queiroz. "Os heróis". *O Estado de S. Paulo*. 30 nov. 1992.

[...]

Atrevida, sagaz, contestadora e inteligente, a escritora cearense Rachel de Queiroz chegou a ser comparada à personagem Emília, de Monteiro Lobato, por Ariano Suassuna.

Lauriberto Braga. "Rachel de Queiroz". *Folha de S. Paulo*, s.d.
Disponível em: <http://escritores.folha.com.br/rachel_queiroz-biografia.html>. Acesso em: 9 fev. 2015.

Justifique, com base em seus estudos sobre a escritora, a comparação entre Rachel de Queiroz e a personagem Emília, de Monteiro Lobato.

2 Leia a citação de Graciliano Ramos:

Começamos oprimidos pela sintaxe e acabamos às voltas com a Delegacia de Ordem Política e Social, mas, nos estreitos limites a que nos coagem a gramática e a lei, ainda nos podemos mexer.

Graciliano Ramos. *Memórias do cárcere*. Rio de Janeiro: Record, 2013.

No trecho apresentado, o autor compara a gramática à lei. Descreva como essa relação é estabelecida no contexto do Modernismo e das obras regionalistas.

Guia de estudos

Língua Portuguesa • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 14

- Leia as páginas de **200 a 202**.
- Faça os exercícios **1 e 2** da seção "Revisando".
- Faça os exercícios propostos **1 e 3**.

O romance regionalista do Modernismo: Jorge Amado e Erico Veríssimo

- Jorge Amado e Erico Veríssimo nasceram em regiões diferentes do país, mas é possível identificá-los como semelhantes pelo caráter regionalista de suas obras, pela extensão das suas produções, pelo alcance do sucesso de público e, principalmente, porque souberam articular as coordenadas identitárias regionais à forma romanesca mais convencional, mas transformada pela experiência realista e pela ousadia modernista.

Jorge Amado

- Jorge Amado nasceu na Bahia e, como escritor, atingiu grande sucesso de público, ainda que sua relação com a academia não tenha sido consensual. Escreveu romances inclinados ao regionalismo e pincelados com o erotismo e a fantasia associados às mulheres negras brasileiras.
- Os enredos de Jorge Amado são, em grande parte, ambientados na Bahia, nos quais procurou combinar realidade, ideologia e imaginação, terminando por projetar uma imagem sobre o Brasil. Suas histórias giram em torno do carnaval, de mulheres bonitas, da religiosidade de matriz africana e de crenças, em contraponto à situação de um povo massacrado pela miséria e pela violência denunciadas nos seus romances.
- Assim, foi escritor engajado, voltado às discussões políticas e artísticas e suas implicações, aderiu à ideologia comunista e, conseqüentemente, produziu romances de cunho político e marcou um estilo de forte

caráter ideológico, como podemos constatar nos seus romances iniciais, como **Cacau**, **Terras do sem-fim** e **Capitães da areia**.

Erico Veríssimo

- A obra do escritor gaúcho Erico Veríssimo, apesar de ser estudada a partir de sua inserção entre os escritores regionalistas, não se diferencia de obras semelhantes escritas a partir da observação da sociedade em outras capitais brasileiras no mesmo período.
- As suas primeiras obras se constituem de relatos do cotidiano da vida urbana de estratos médios da sociedade. São exemplos de suas produções: *Clarissa*, *Caminhos cruzados*, *Música ao longe*, e, mais adiante, *Olhai os lírios do campo* e *O resto é silêncio*.
- É com a trilogia sobre a vida e a história gaúcha, encerradas no título **O tempo e o vento**, que veio a surgir a ideia de entender a formação e buscar a identidade da região e do povo do Rio Grande do Sul. As três partes da obra ("O continente", "O retrato" e "O arquipélago") interligam diversas gerações de duas famílias dos pampas aos principais acontecimentos políticos e sociais da região por um longo período histórico. A saga narrada por *O tempo e o vento* integra a segunda fase da obra de Erico Veríssimo, mais identificada com a literatura regionalista de seus contemporâneos.

Exercícios de sala

1 UFSC 2020

NOITE DE GRANDE PAZ

OS CAPITÃES DA AREIA OLHAM MÃEZINHA DORA, airmãzinha Dora, Dora noiva, Professor vê Dora, sua amada. Os Capitães da Areia olham em silêncio. A mãe-de-santo Don'Aninha reza oração forte para a febre que consome Dora desaparecer. Com um galho de sabugueiro manda que a febre se vá. Os olhos febris de Dora sorriem. Parece que a grande paz da noite da Bahia está também nos seus olhos.

- Os Capitães da Areia olham em silêncio sua mãe, irmã e noiva. Mal a recuperaram, a febre a derrubou. Onde está a alegria dela, por que ela não corre picula com seus filhinhos menores, não vai para a aventura das ruas com seus irmãos negros, brancos e mulatos? Onde está a alegria

dos olhos dela? Só uma grande paz, a grande paz da noite.

- 15 Porque Pedro Bala aperta sua mão com calor.

A paz da noite da Bahia não está no coração dos Capitães da Areia. Tremem com receio de perder Dora. Mas a grande paz da noite está nos olhos dela. Olhos que se fecham docemente, enquanto a mãe-de-santo Aninha enxota a febre que a devora.

- 20

A paz da noite envolve o trapiche.

AMADO, Jorge. *Capitães da Areia*. São Paulo: Companhia das Letras, 2008, p. 219.

Com base no texto e na leitura integral de *Capitães da Areia*, de Jorge Amado, originalmente publicada em 1937, no contexto sócio-histórico e literário da obra e, ainda, de acordo com a variedade padrão da língua escrita, é correto afirmar que:

- 01 em “sua mãe, irmã e noiva” (linhas 09 e 10), o autor faz referência a três personagens diferentes que integram o bando.
- 02 a febre que acomete a personagem é resultado de uma tuberculose, da qual Dora acaba se recuperando mais tarde.
- 04 o excerto explora a sinestesia em “Os olhos febris de Dora sorriem” (linha 06).
- 08 ao longo da obra, ocorre uma epidemia entre as personagens mais pobres que não atinge a elite baiana, branca, rica e bem nutrida.
- 16 Jorge Amado é um dos integrantes da Geração de 30, importante momento do romance brasileiro, ao lado de escritores como Graciliano Ramos, Erico Verissimo e Rachel de Queiroz.

Soma:

2 Unicamp 2018 O título do romance *Caminhos cruzados*, de Erico Verissimo,

- A** alude às dificuldades vividas pelas personagens mais representativas da elite urbana, além de sugerir que nenhum homem é uma ilha.
- B** sugere que a vida social das personagens é constituída pelo conjunto de relações econômicas e psicológicas dos indivíduos.
- C** remete à técnica narrativa do romance, no qual várias histórias são relacionadas, sem o estabelecimento de um protagonista principal.
- D** simboliza as relações de poder da classe burguesa emergente e o seu desejo de controlar a conduta ética da sociedade.



Guia de estudos

Língua Portuguesa • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 14

- I. Leia as páginas de **203** a **205**.
- II. Faça o exercício **3** da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos **15** e **16**.
- IV. Faça os exercícios complementares **23** e **24**.

O romance regionalista do Modernismo: José Lins do Rego



Fig. 11 Frans Post. *Engenho com capela*, 1667. Óleo sobre madeira, 41 x 53 cm. Fundação Maria Luisa e Oscar Americano, São Paulo.

José Lins do Rego

- Os traços biográficos do escritor José Lins do Rego são relevantes para entender a sua obra. Nascido na Paraíba, o autor passou a infância no engenho do avô e retrabalhou literariamente as lembranças e os registros que formou sobre a sociedade e a vida nordestina que o cercavam.
- José Lins do Rego escreveu uma série de cinco romances nomeada como **"ciclo da cana-de-açúcar"**. São eles: *Menino de engenho* (1932), *Doidinho* (1933), *Banguê* (1934), *Usina* (1936) e *Fogo morto* (1943). O último romance do ciclo, *Fogo morto*, foi o que obteve maior sucesso e reconhecimento. De acordo com o crítico Alfredo Bosi, trata-se do "fecho e superação do ciclo da cana-de-açúcar".

- Na obra de Lins do Rego, as personagens representam o declínio socioeconômico de uma estrutura antiga, atrasada e violenta, em narrativas que abordam aspectos de um importante processo histórico brasileiro, que provocou mudanças muito além da questão socioeconômica.
- O uso da linguagem regional e os traços de oralidade presentes em sua escrita são aspectos importantes do trabalho do escritor.
- A obra de Lins do Rego supera qualquer classificação particular quando apreciada por qualidades que extrapolam reducionismos e pode ser tomada como clássica.

Exercícios de sala

1 Observe o trecho a seguir.

Chegou a abolição e os negros do Santa Fé se foram para os outros engenhos. Ficaram somente com seu Lula o boleiro Macário, que tinha paixão pelo ofício. Até as negras da cozinha ganharam o mundo. E o Santa Fé ficou com os partidos no mato, com o negro Deodato sem gosto para o eito, para a moagem que se aproximava. Só a muito custo apareceram trabalhadores para os serviços do campo. Onde encontrar mestre de açúcar, caldeireiros, purgador? O Santa Rosa acudiu o Santa Fé nas dificuldades, e seu Lula pôde tirar a sua safra pequena. O povo cercava os negros libertos para ouvir histórias de torturas.

José Lins do Rego. *Fogo morto*. 23 ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1982.

Discorra sobre os efeitos que o autor José Lins do Rego suscita no leitor ao inserir relatos de acontecimentos históricos reais em seus romances.

2 UFPR 2014 Acerca dos personagens de *Fogo morto*, considere as afirmativas a seguir:

1. O mestre José Amaro é um homem pobre que vive no Santa Fé, mas não é empregado lá, trabalha por conta própria, o que não faz dele um homem independente, já que o proprietário exige que ele saia da casa que ocupa no engenho.
2. O coronel Lula de Holanda faz parte de uma longa linhagem de senhores de engenho, donos há gerações do engenho Santa Fé, que, ao final do romance, estará de fogo morto.
3. Apesar da distância social que as separa, tanto a filha de José Amaro quanto a do coronel Lula de Holanda vivem em isolamento e terminam por enlouquecer.
4. O capitão Vitorino Carneiro da Cunha grita o tempo todo que é um homem que não se submete ao poder de ninguém, mas na verdade cede ao comando do cangaceiro, o capitão Antônio Silvino.

Assinale a alternativa correta.

- A Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- B Somente as afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.
- C Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.
- D Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
- E Somente a afirmativa 4 é verdadeira.



Guia de estudos

Língua Portuguesa • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 14

- I. Leia as páginas 205 e 206.
- II. Faça os exercícios propostos de 20 a 22.
- III. Faça os exercícios complementares 20 e 22.

O romance regionalista do Modernismo: Graciliano Ramos

Graciliano Ramos



Fig. 12 Graciliano Ramos.

- Graciliano Ramos nasceu em Alagoas e viveu em várias cidades nordestinas, entre elas Palmeiras dos Índios, município do qual foi eleito prefeito em 1927. Assim, o escritor não só se dedicou à literatura, mas também ao jornalismo, à vida pública e à política.
- Graciliano Ramos escreveu romances que percorreram caminhos tão amplos e próprios que, com alto valor literário, extrapolaram as questões de cunho regionalista com a criação de complexos universos ficcionais. Assim como José Lins do Rego, alcançou, em sua obra, um equilíbrio surpreendente entre o regional e o universal, na qual mescla memória e nostalgia, crítica e afeto, denúncia e cumplicidade, simplicidade e refinamento.

- A escrita de Graciliano Ramos é marcada por uma postura ativa e enérgica em relação ao uso das palavras, como se trouxesse para o universo da escrita literária a mesma aridez que castiga a paisagem e os habitantes do Nordeste, em uma literatura que se mostra densa, rigorosa e destituída de enfeites de estilo.
- As temáticas sociais estavam em voga entre as décadas de 1930 e 1940, e Graciliano Ramos ataca-as de forma implacável, de modo que se pode observar que o caráter crítico, aliado ao requintado estilo literário, está presente em todos os seus romances ou crônicas. Em seu trabalho, é possível perceber a rígida denúncia, a crítica e a criteriosa descrição de todos os tipos de opressão que acontecem na conjuntura social, econômica, política e afetiva do Nordeste brasileiro.
- Do conjunto da obra de Graciliano, destacam-se os romances *São Bernardo*, *Angústia* e *Vidas secas* – sendo este o seu trabalho mais conhecido.
- ***Vidas secas*** narra, em terceira pessoa, o caminho percorrido por uma família de retirantes que tenta sobreviver apesar das humilhações e dos inúmeros obstáculos impostos pela seca nordestina. As vivências dessa família são contadas sob o foco da onisciência seletiva múltipla, que, por vezes, vale-se do discurso indireto livre para mesclar a fala do narrador à das personagens.
- Em *Vidas secas*, confirma-se a **linguagem econômica** no uso de recursos: sua escrita é apurada, enxuta, direta e concentrada no essencial, mas capaz de penetrar no íntimo dos seres que retrata, revelando toda a sua humanidade.
- Ainda em relação ao uso da linguagem, nota-se uma profusão de expressões coloquiais, variantes regionais e traços de oralidade, convivendo e coexistindo de forma natural, sem esforço ou artificialidade.

Exercícios de sala

- 1 **Unicamp 2013** Ocupavam-se em descobrir uma enorme quantidade de objetos. Comunicaram baixinho um ao outro as surpresas que os enchiam. Impossível imaginar tantas maravilhas juntas. O menino mais novo teve uma dúvida e apresentou-a timidamente ao irmão. Seria que aquilo tinha sido feito por gente? O menino mais velho hesitou, espiou as lojas, as toldas iluminadas, as moças bem-vestidas. Encolheu os ombros. Talvez aquilo tivesse sido feito por gente. Nova dificuldade chegou-lhe ao espírito, soprou-a no ouvido do irmão. Provavelmente aquelas coisas tinham nomes. O menino mais novo interrogou-o com os olhos. Sim,

com certeza as preciosidades que se exibiam nos altares da igreja e nas prateleiras das lojas tinham nomes. Puseram-se a discutir a questão intrincada. Como podiam os homens guardar tantas palavras? Era impossível, ninguém conservaria tão grande soma de conhecimentos. Livres dos nomes, as coisas ficavam distantes, misteriosas. Não tinham sido feitas por gente. E os indivíduos que mexiam nelas cometiam imprudência. Vistas de longe, eram bonitas. Admirados e medrosos, falavam baixo para não desencadear as forças estranhas que elas porventura encerrassem.

Graciliano Ramos. *Vidas secas*. Rio de Janeiro: Record, 2012. p. 82.

Sinhá Vitória precisava falar. Se ficasse calada, seria como um pé de mandacaru, secando, morrendo. Queria enganar-se, gritar, dizer que era forte, e a quentura medonha, as árvores transformadas em garranchos, a imobilidade e o silêncio não valiam nada. Chegou-se a Fabiano, amparou-o e amparou-se, esqueceu os objetos próximos, os espinhos, as arribações, os urubus que ferejavam carniça. Falou no passado, confundiu-se com o futuro. Não poderiam voltar a ser o que já tinham sido?

Graciliano Ramos. *Vidas secas*. Rio de Janeiro: Record, 2012. p. 120.

- a) O contraste entre as preciosidades dos altares da igreja e das prateleiras das lojas, no primeiro excerto, e as árvores transformadas em garranchos, no segundo, caracteriza o conflito que perpassa toda a narrativa de *Vidas secas*. Em que consiste este conflito?

- b) No primeiro excerto, encontra-se posta uma questão recorrente em *Vidas secas*: a relação entre linguagem e mundo. Explique em que consiste esta relação na passagem apresentada.

2 Fuvest 2021

— Posso furar os olhos do povo?

Esta frase besta foi repetida muitas vezes e, em falta de coisa melhor, aceitei-a. Sem dúvida. As mulheres hoje não vivem como antigamente, escondidas, evitando os homens. Tudo é descoberto, cara a cara. Uma pessoa topa outra. Se gostou, gostou; se não gostou, até logo. E eu de fato não tinha visto nada. As aparências mentem. A terra não é redonda? Esta prova da inocência de Marina me pareceu considerável. Tantos indivíduos condenados injustamente neste mundo ruim! O retirante que fora encontrado violando a filha de quatro anos — estava aí um exemplo. As vizinhas tinham visto o homem afastando as pernas da menina, todo o mundo pensava que ele era um monstro. Engano. Quem pode lá jurar que isto é assim ou assado? Procurei mesmo capacitar-me de que Julião Tavares não existia. Julião Tavares era uma sensação. Uma sensação desagradável, que eu pretendia afastar de minha casa quando me juntasse àquela sensação agradável que ali estava a choramingar.

Graciliano Ramos, *Angústia*.

Em termos críticos, esse fragmento permite observar que, no plano maior do romance *Angústia*, o ponto de vista

- A se acomoda nos limites da vulgaridade.
- B tenta imitar a retórica dos dominantes.
- C reproduz a lógica do determinismo social.
- D atinge a neutralidade do espírito maduro.
- E revira os lados contrários da opinião.



Guia de estudos

Língua Portuguesa • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 14

- I. Leia as páginas de 207 a 209.
- II. Faça os exercícios de 5 a 8 da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos 29 e 32.

LINGUAGENS, CÓDIGOS
E SUAS TECNOLOGIAS



INTERPRETAÇÃO DE TEXTO



Texto, ideologia e argumentação

Argumentação

Para defender ideias, empregamos provas; essas provas são chamadas de argumentos. Nesta aula, estudaremos os principais tipos de argumento.

Argumento do anterior sobre o posterior

- o que é anterior, mais velho, chegou primeiro e é melhor, tem tradição:

Poliedro, tradição em aprovação.

Argumento do posterior sobre o anterior

- o que é posterior, mais novo, está em sintonia com a modernidade:

Chegou a nova Ferrari.

Tecnologia de ponta é eufemismo.

Argumento do durável sobre o efêmero

- o que dura é melhor do que o que é passageiro:

Duralmort, as pilhas que duram para a eternidade.

Argumento do efêmero sobre o durável

- o que é passageiro é melhor do que o que é durável:

Não use sacola de plástico, o plástico é de difícil decomposição.

Argumento de qualidade

- aquilo que é raro.
- o que é considerado melhor, o primeiro, superior.

Sebastian Vettel é realmente fantástico, é de longe o maior corredor de todos os tempos; o alemão tem quebrado todos os recordes.

Quantidade

- a quantidade é qualidade.
- uso de dados estatísticos, cifras.

A quantidade passa a ser sinônimo de qualidade:

Bombril, mil e uma utilidades.

Argumento de direção

- para atingir C, é preciso passar por B:

Para obter uma matrícula na universidade, é necessário passar no vestibular.

Argumento baseado na competência linguística

- na construção do discurso, utiliza-se da criatividade e da inteligência, adequadas ao público e ao contexto.

A maneira de falar dá confiabilidade/destaque ao que está sendo dito.

Veja um exemplo de competência linguística:

“O ladrão que furta para comer não vai nem leva ao inferno: os que não só vão, mas levam, de que eu trato, são outros ladrões de maior calibre e de mais alta esfera; os quais debaixo do mesmo nome e do mesmo predica-mento distingue muito bem São Basílio Magno. Não só são ladrões, diz o santo, os que cortam bolsas, ou espreitam os que se vão banhar para lhes colher a roupa; os ladrões que mais própria e dignamente merecem este título são aqueles a quem os reis encomendam os exércitos e legiões ou o governo das províncias, ou a administração das cidades, os quais já com mancha, já com forças roubam cidades e reinos: os outros furtam debaixo do seu risco, estes sem temor nem perigo: os outros se furtam, são enforcados, estes furtam e enforcam.”

Disponível em: <www.passeiweb.com/estudos/livros/sermao_do_bom_ladrao>.

Argumento prova concreta

Quando empregamos:

- dados estatísticos.
- documentos.
- fatos do cotidiano.
- fatos históricos.

Veja um exemplo de prova concreta:

Janeiro de 2014 foi o mês mais quente na cidade de São Paulo nos últimos 71 anos, apontam dados do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet). Desde que a série histórica começou a ser feita, em 1943, nunca o mês registrou temperaturas tão elevadas, com média mensal das máximas de 31,7 graus Celsius (°C). O dia mais quente foi registrado em 3 de janeiro, com máxima de 35,4 °C. Apenas cinco dias do mês tiveram máxima abaixo de 30 °C.

Camila Maciel; Davi Oliveira (Ed.). “Capital paulista tem o janeiro mais quente dos últimos 71 anos”. *Agência Brasil*, 31 jan. 2014.

Disponível em: <www.ebc.com.br/noticias/brasil/2014/01/capital-paulista-tem-o-janeiro-mais-quente-dos-ultimos-71-anos>.

Acesso em: 10 fev. 2014. (Adapt.).

Argumento de autoridade

Ocorre o argumento de autoridade quando há:

- citação direta (com aspas).
- citação indireta (sem aspas).
- Cita-se uma autoridade sobre o assunto do qual se fala.

Veja um exemplo:

“Para Ferdinand de Saussure, o signo possui uma dupla face: um significante e um significado.”

Argumento de consenso

Será consenso:

- o que a ciência já provou.
- o que dispensa outras provas.

Exemplo:

"Investir em educação e saúde é colher conhecimento, cidadania e vida."

Argumento baseado no raciocínio lógico

Eis algumas relações semânticas empregadas nesse tipo de argumentação:

- oposições.
- analogias.
- relações de causa e consequência.
- probabilidades.
- hipóteses.
- explicações etc.

Exemplo:

"O fato de dar certo em outro país não significa que dará no nosso; são culturas diferentes, éticas distintas. Todavia, alguns modelos podem servir de referência, com base em comportamentos; hábitos que precisam ser imitados, como a educação no trânsito, vistos em países de primeiro mundo, mas não no nosso."

Argumento de reciprocidade

- quando há uma relação de troca:
Olho por olho, dente por dente.

Argumento de ressalva

- quando se reconhece um argumento oposto, porém de menor importância.
- emprego das conjunções concessivas (embora, ainda que etc.).

Exemplo de aplicação:

"Ainda que o país tenha se desenvolvido economicamente, tecnologicamente, ainda falta muito para atingirmos um patamar razoável de saúde, educação e habitação para a maioria da população".

Argumento de presença

- a prova é mostrada pelo acusador (arma do crime).
- presença do palestrante, político etc.

Exemplo:

– Eis a arma, excelência, intacta, com as digitais do criminoso. Portanto, a defesa não pode negar que seu cliente é culpado.

Argumento baseado no sacrifício

- alguém se sacrificou pelo outro.

Exemplo:

Eu passo o dia todo trabalhando para você me fazer isso? Tenha dó!

Exercícios de sala

1 Uerj 2016

A arte de enganar

Em seu livro *Pernas pro ar*, Eduardo Galeano recorda que, na era vitoriana, era proibido mencionar “calças” na presença de uma jovem. Hoje em dia, diz ele, não cai bem utilizar certas expressões perante a opinião pública: “O capitalismo exhibe o nome artístico de economia de mercado; imperialismo se chama globalização; suas vítimas se chamam países em via de desenvolvimento; oportunismo se chama pragmatismo; despedir sem indenização nem explicação se chama flexibilização laboral” etc.

A lista é longa. Acrescento os inúmeros preconceitos que carregamos: ladrão é sonegador; lobista é consultor; fracasso é crise; especulação é derivativo; latifúndio é agro-negócio; desmatamento é investimento rural; lavanderia de dinheiro escuso é paraíso fiscal; acumulação privada de riqueza é democracia; socialização de bens é ditadura; governar a favor da maioria é populismo; tortura é constrangimento ilegal; invasão é intervenção; peste é pandemia; magricela é anoréxica.

Eufemismo é a arte de dizer uma coisa e acreditar que o público escuta ou lê outra. É um jeitinho de escamotear significados. De tentar encobrir verdades e realidades.

Posso admitir que pertenço à terceira idade, embora esteja na cara: sou velho. Ora, poderia dizer que sou seminovo! Como carros em revendedoras de veículos. Todos velhos! Mas o adjetivo seminovo os torna mais vendáveis.

Coitadas das palavras! Elas são distorcidas para que a realidade, escamoteada, permaneça como está. Não conseguem, contudo, escapar da luta de classes: pobre é ladrão, rico é corrupto.

Pobre é viciado, rico é dependente químico.

Em suma, eufemismo é um truque semântico para tentar amenizar os fatos.

Frei Betto. *O Dia*, 21 mar. 2015. (Adapt.).

Frei Betto inicia seu texto com uma citação do escritor uruguaio Eduardo Galeano, recorrendo a recurso comum de argumentação. Esse recurso constitui um argumento de:

- A comparação.
- B causalidade.
- C contestação.
- D autoridade.



Pode aparecer onde menos se espera em cinco formas diferentes.

É por isso que o Dia Mundial Contra a Hepatite está aí para alertar você.

As hepatites A, B, C, D e E têm diversas causas e muitas formas de chegar até você.

Mas, evitar isso é bem simples. Você, só precisa ficar atento aos cuidados necessários para cuidar do maior bem que você tem:

A SUA SAÚDE!

Algumas maneiras de se prevenir:

– Vacine-se contra as hepatites A e B.

– Use água tratada e siga sempre as recomendações quanto à restrição de banhos em locais públicos e ao uso de desinfetantes em piscinas.

– Lave SEMPRE bem os alimentos como frutas, verduras e legume.

– Lave SEMPRE bem as mãos após usar o toalete e antes de se alimentar.

– Ao usar agulhas e seringas, certifique-se da higiene do local e de todos os acessórios.

– Certifique-se de que seu médico ou profissional da saúde esteja usando a proteção necessária, como luvas e máscaras, quando houver a possibilidade de contato de sangue ou secreções contaminadas com o vírus.

Disponível em: <<http://farm5.static.flickr.com>>. Acesso em: 26 out. 2011. (Adapt.).



Nas peças publicitárias, vários recursos verbais e não verbais são usados com o objetivo de atingir o público-alvo, influenciando seu comportamento. Considerando as informações verbais e não verbais trazidas no texto a respeito da hepatite, verifica-se que

- A o tom lúdico é empregado como recurso de consolidação do pacto de confiança entre o médico e a população.
- B a figura do profissional da saúde é legitimada, evocando-se o discurso autorizado como estratégia argumentativa.
- C o uso de construções coloquiais e específicas da oralidade são recursos de argumentação que simulam o discurso do médico.
- D a empresa anunciada deixa de se autopromover ao mostrar preocupação social e assumir a responsabilidade pelas informações.

E o discurso evidencia uma cena de ensinamento didático, projetado com subjetividade no trecho sobre as maneiras de prevenção.

3 Enem 2014

O Brasil é sertanejo

Que tipo de música simboliza o Brasil? Eis uma questão discutida há muito tempo, que desperta opiniões extremadas. Há fundamentalistas que desejam impor ao público um tipo de som nascido das raízes socioculturais do país. O samba. Outros, igualmente nacionalistas, desprezam tudo aquilo que não tem estilo. Sonham com o império da MPB de Chico Buarque e Caetano Veloso. Um terceiro grupo, formado por gente mais jovem, escuta e cultiva apenas a música internacional, em todas as vertentes. E mais ou menos ignora o resto.

A realidade dos hábitos musicais do brasileiro agora está clara, nada tem a ver com esses estereótipos. O gênero que encanta mais da metade do país é o sertanejo, seguido de longe pela MPB e pelo pagode. Outros gêneros em ascensão, sobretudo entre as classes C, D e E, são o *funk* e o religioso, em especial o *gospel*. *Rock* e música eletrônica são músicas de minoria.

É o que demonstra uma pesquisa pioneira feita entre agosto de 2012 e agosto de 2013 pelo Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (Ibope). A pesquisa Tribos musicais – o comportamento dos ouvintes de rádio sob uma nova ótica faz um retrato do ouvinte brasileiro e traz algumas novidades. Para quem pensava que a MPB e o samba ainda resistiam como baluartes da nacionalidade, uma má notícia: os dois gêneros foram superados em popularidade. O Brasil moderno não tem mais o perfil sonoro dos anos 1970, que muitos gostariam que se eternizasse. A cara musical do país agora é outra.

Luís Antônio Giron. *Época*, n. 805, out. 2013 (fragmento).

O texto objetiva convencer o leitor de que a configuração da preferência musical dos brasileiros não é mais a mesma da dos anos 1970. A estratégia de argumentação para comprovar essa posição baseia-se no(a)

- A apresentação dos resultados de uma pesquisa que retrata o quadro atual da preferência popular relativa à música brasileira.
- B caracterização das opiniões relativas a determinados gêneros, considerados os mais representativos da brasilidade, como meros estereótipos.
- C uso de estrangeirismos, como *rock*, *funk* e *gospel*, para compor um estilo próximo ao leitor, em sintonia com o ataque aos nacionalistas.
- D ironia com relação ao apego a opiniões superadas, tomadas como expressão de conservadorismo e anacronismo, com o uso das designações *império* e *baluarte*.
- E contraposição a impressões fundadas em elitismo e preconceito, com a alusão a artistas de renome para melhor demonstrar a consolidação da mudança do gosto musical popular.



Para responder à questão 4, leia o texto a seguir.

É possível fazer educação de qualidade sem escola

É possível fazer educação embaixo de um pé de manga? Não só é, como já acontece em 20 cidades brasileiras e em Angola, Guiné-Bissau e Moçambique.

Decepcionado com o processo de “ensinagem”, o antropólogo Tião Rocha pediu demissão do cargo de professor da UFOP (Universidade Federal de Ouro Preto) e criou em 1984 o CPCD (Centro Popular de Cultura e Desenvolvimento).

Curvelo, no Sertão mineiro, foi o laboratório da “escola” que abandonou mesa, cadeira, lousa e giz, fez das ruas a sala de aula e envolveu crianças e familiares na pedagogia da roda. “A roda é um lugar da ação e da reflexão, do ouvir e do aprender com o outro. Todos são educadores, porque estão preocupados com a aprendizagem. É uma construção coletiva”, explica.

O educador diz que a roda constrói consensos. “Porque todo processo eletivo é um processo de exclusão, e tudo que exclui não é educativo. Uma escola que seleciona não educa, porque excluiu alguns. A melhor pedagogia é aquela que leva todos os meninos a aprenderem. E todos podem aprender, só que cada um no seu ritmo, não podemos uniformizar.”

Nesses 30 anos, o educador foi engrossando seu dicionário de terminologias educacionais, todas calcadas no saber popular: surgiu a pedagogia do abraço, a pedagogia do brinquedo, a pedagogia do sabão e até oficinas de cafuné. Esta última foi provocada depois que um garoto perguntou: “Tião, como faço para conquistar uma moleca?” Foi a deixa para ele colocar questões de sexualidade na roda.

Para resolver a falência da educação, Tião inventou uma UTI educacional, em que “mães cuidadoras” fazem “biscoito escrevido” e “folia do livro” (biblioteca em forma de festa) para ajudar na alfabetização. E ainda colocou em uso termos como “empodimento”, após várias vezes ser questionado pelas comunidades: “Pode [fazer tal coisa], Tião?” Seguida da resposta certa: “Pode, pode tudo”.

Aos 66 anos, Tião diz estar convicto de que a escola do futuro não existirá e que ela será substituída por espaços de aprendizagem com todas as ferramentas possíveis e necessárias para os estudantes aprenderem.

“Educação se faz com bons educadores, e o modelo escolar arcaico aprisiona e há décadas dá sinais de falência. Não precisamos de sala, precisamos de gente. Não precisamos de prédio, precisamos de espaços de aprendizado. Não precisamos de livros, precisamos ter todos os instrumentos possíveis que levem o menino a aprender.”

Sem pressa, seguindo a Carta da Terra e citando Ariano Suassuna para dizer que “terceira idade é para fruta: verde, madura e podre”, Tião diz se sentir “privilegiado” de viver o que já viveu e acreditar na utopia de não haver mais nenhuma criança analfabeta no Brasil. “Isso não é uma política de governo, nem de terceiro setor, é uma questão ética”, pontua.

Qsocial, 9 dez. 2014. Disponível em: <www.cpcd.org.br/portfolio/e_possivel_fazer_educacao_de_qualidade_100_escola>.

4 Unicamp 2016 A partir da identificação de várias expressões nominais ao longo do texto, é correto afirmar que:

- A as expressões “pedagogia do abraço”, “pedagogia da roda”, “pedagogia do sabão”, “pedagogia do brinquedo”, “oficinas de cafuné” são referências a terminologias educacionais de caráter técnico.
- B as expressões “biscoito escrevido”, “processo de ensinagem” e “folia do livro” são neologismos criados por meio da manipulação de processos de formação de palavras.
- C a expressão “escola” está entre aspas porque se refere aos espaços de aprendizagem diferentes da escola tradicional de hoje e que não serão encontrados no futuro.
- D a expressão “processo eletivo”, compreendida no texto como exclusão social, pressupõe a existência de um projeto educacional que tem por objetivo a uniformização da aprendizagem.



A questão número 5 focaliza uma passagem de um livro do astrônomo, escritor e divulgador científico Carl Sagan (1934-1996) e uma tira de Adão Iturrusgarai publicada no jornal *Folha de S.Paulo*.

Não existem perguntas imbecis

À exceção das crianças (que não sabem o suficiente para deixar de fazer as perguntas importantes), poucos de nós passam muito tempo pensando por que a Natureza é como é; de onde veio o Cosmos, ou se ele sempre existiu; se o tempo vai um dia voltar atrás, e os efeitos vão preceder as causas; ou se há limites elementares para o que os humanos podem conhecer. Há até crianças, e eu conheci algumas delas, que desejam saber como é um buraco negro; qual é o menor pedaço de matéria; por que nos lembramos do passado, mas não do futuro; e por que há um Universo.

De vez em quando, tenho a sorte de lecionar num jardim de infância ou numa classe do primeiro ano primário. Muitas dessas crianças são cientistas natos — embora tenham mais desenvolvido o lado da admiração que o do ceticismo. São curiosas, intelectualmente vigorosas. Perguntas provocadoras e perspicazes saem delas aos borbotões. Demonstam enorme entusiasmo. Sempre recebo uma série de perguntas encadeadas. Elas nunca ouviram falar da noção de “perguntas imbecis”.

Mas, quando falo a estudantes do último ano do secundário, encontro algo diferente. Eles memorizam os “ fatos”. Porém, de modo geral, a alegria da descoberta, a vida por trás desses fatos, se extinguiu em suas mentes. Perderam grande parte da admiração e ganharam muito pouco ceticismo. Ficam preocupados com a possibilidade de fazer perguntas “imbecis”; estão dispostos a aceitar respostas inadequadas; não fazem perguntas encadeadas; a sala fica inundada de olhares de esguelha para verificar, a cada segundo, se eles têm a aprovação de seus pares. Vêm para a aula com as perguntas escritas em pedaços de papel que sub-repticiamente examinam, esperando a sua vez, e sem prestar atenção à discussão em que seus colegas estão envolvidos naquele momento.

Algo aconteceu entre o primeiro ano primário e o último ano secundário, e não foi apenas a puberdade. Eu diria que é, em parte, a pressão dos pares para não se sobressair (exceto nos esportes); em parte, o fato de a sociedade ensinar gratificações a curto prazo; em parte, a impressão de que a ciência e a matemática não vão dar a ninguém um carro esporte; em parte, que tão pouco seja esperado dos estudantes; e, em parte, que haja poucas recompensas ou modelos de papéis para uma discussão inteligente sobre ciência e tecnologia — ou até para o aprendizado em si mesmo. Os poucos que continuam interessados são difamados como *nerds*, *geeks* ou *grinds*.*

*Gírias norte-americanas para designar pessoas chatas, desinteressantes, esquisitas e, nesse caso, estudantes muito aplicados.
Carl Sagan. *O mundo assombrado pelos demônios*, 1997.

Mundo monstro



- 5 Unesp 2014 Há até crianças, e eu conheci algumas delas, que desejam saber como é um buraco negro; qual é o menor pedaço de matéria; por que nos lembramos do passado, mas não do futuro; e por que há um Universo. Explique com que finalidade, no plano semântico, o autor intercalou a oração destacada à sequência do período transcrito.

Guia de estudos

Int. de texto • Livro Único • Frente Única • Capítulo 6

- I. Leia as páginas de 145 a 148.
- II. Faça os exercícios propostos 8, 10 e 11.
- III. Faça os exercícios complementares 16 e 18.

Nível da expressão I

O signo

- **Signo:** pode ser entendido como uma representação do real; a palavra, por exemplo, é um signo.
- **do signo:** ele possui uma dupla face, um significante e um significado.
- **Significante:** é a parte presente, material do signo, a parte sensível (você capta o significante por meio das sensações); na linguagem escrita, a letra é um significante; na linguagem oral, o fonema. No nível da linguagem visual, as cores e os traços fazem parte do significante do desenho ou do quadro; no nível da sintaxe, as estruturas sintáticas funcionam como significante.
- **Significado:** é a parte ausente, o que algo significa.
- **Signo verbal:** é arbitrário, muda de acordo com a civilização (para o signo *casa*, temos, no inglês, *house*; no francês, *maison*, por exemplo).
- **Signo visual:** é universal, a imagem da casa (signo visual) será entendida em todas as civilizações.
- **Aproximação entre significante e significado:** a forma (sons, letras, cores, traços) remete ao conteúdo (significado). Por exemplo:

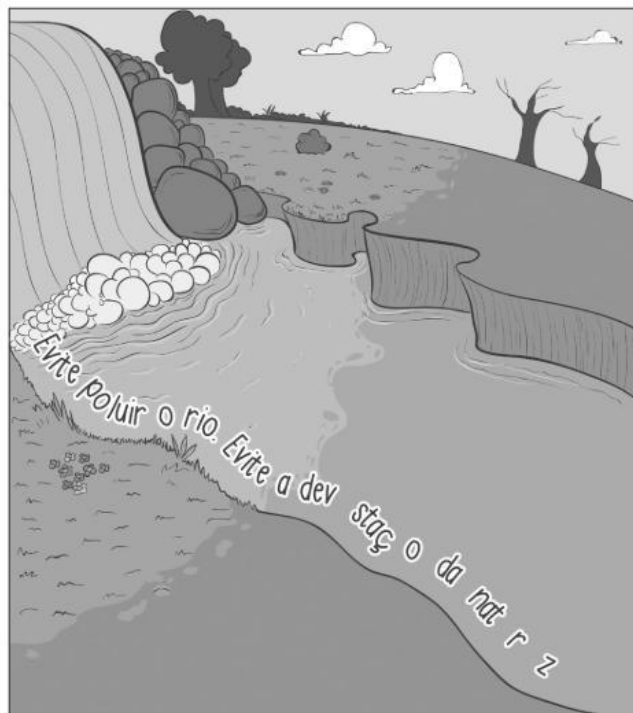
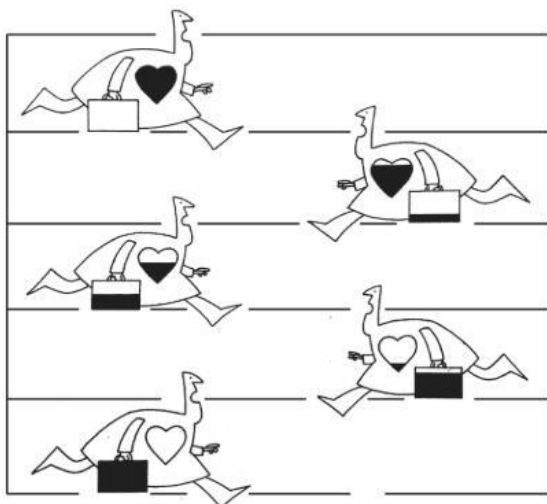


Fig. 1 A ausência de letras (significante) nas palavras *devastação* e *natureza* refere-se à própria devastação.

Exercícios de sala

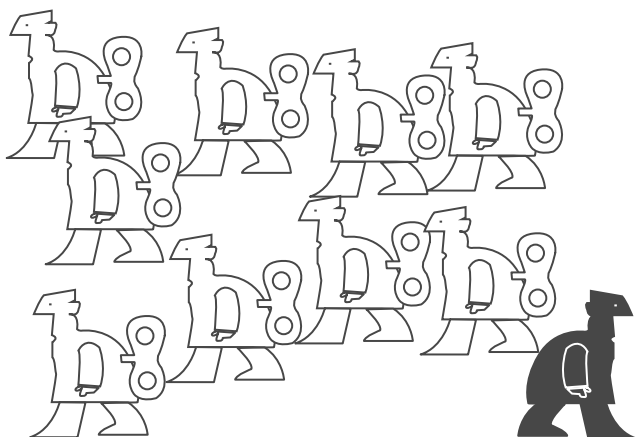
1 Cesmac 2017



(Caulos. Só dói quando eu respiro. L&PM, 1970, p. 27).

Cada vez mais, as ideias são expressas por outras 'linguagens', que recorrem a outros significantes para além da palavra, propriamente. A 'cena retratada' acima, no global, quer trazer à reflexão:

- A o contraste proporcionalmente possível entre o acúmulo de bens e a perda de valores afetivos.
- B as idas e vindas que marcam a alternância própria da existência humana.
- C a conveniência de alimentar perspectivas em relação às realizações futuras.
- D o imperativo de as pessoas, dentro dos contextos urbanos, garantirem suas provisões econômicas.
- E o movimento frenético com que as pessoas atualmente enfrentam as demandas da vida.



- 2 Enem 2013** O cartum faz uma crítica social. A figura destacada está em oposição às outras e representa a
- A opressão das minorias sociais.
 - B carência de recursos tecnológicos.
 - C falta de liberdade de expressão.
 - D defesa da qualificação profissional.
 - E reação ao controle do pensamento coletivo.

 Leia com atenção o texto a seguir.

Nunca conheci quem tivesse sido tão feliz como nas redes sociais

[...] Eu tenho inveja de mim no Instagram.

[...] Eu queria ser feliz como eu sou no Instagram.

Eu queria ter certeza, como eu tenho no Facebook, sobre as minhas posições políticas.

E no Twitter, bem, no Twitter eu não sou tão feliz nem certa e é por isso que de longe essa ganha como rede social *de mi corazón*.

E quanto mais eu me sinto angustiada (quem nunca?), mais eu entro no Instagram e vejo a foto das pessoas superfelizes. E mais angustiada eu fico. Por mais que eu saiba que aquela felicidade é de mentira.

Outro dia uma editora de moda que faz muito sucesso no Instagram escreveu em uma legenda: “até que estou bem depois de tomar um stillnox e um rivotril.” (!!!!! Gente!) Mas ufa, ela assumiu. Até então, seus seguidores talvez pudessem achar que ela era uma super-heróina que nunca tinha levado porrada (nem conhecido quem tivesse tomado). Ela viaja de um lado para o outro, acorda cedo, mas tem uma decoração linda na mesa, viaja de país em país. Trabalha loucamente. Mas ela sempre está disposta e apaixonada pelo que faz.

Escuta! Quanta mentira! Nenhuma de nós está apaixonada o tempo todo pelo que faz. Eu, hoje, escrevi esse texto com muito esforço. Eu, hoje, estou achando que eu escrevo mal e que perdi o jeito para a coisa. Quem nunca?

Quem nunca muitas vezes?

Quem estamos querendo enganar? A gente. Mas tem vezes, como agora, em que não dá. Eu queria muito voltar no tempo quando as redes sociais não existiam só para lembrar como era... Às vezes eu acho que, com todas as vantagens da vida em rede..., talvez a gente se sentisse melhor. Sério. “Estou farto de semideuses. Onde é que há gente nesse mundo?”, grita o Fernando Pessoa lá do túmulo.

Nina Lemos. Disponível em: <<http://revistatpm.uol.com.br/blogs/berlimmendaavisar/2015/07/13/nunca-conheci-quem-tivesse-sido-tao-feliz-como-nas-redes-sociais.html>>. (Adapt.).

- 3 Unicamp 2016** Considerando os recursos linguísticos e discursivos presentes na configuração do texto, é correto afirmar que:
- A “Nunca conheci quem tivesse sido tão feliz como nas redes sociais / Eu tenho inveja de mim no Instagram” é um enunciado que se espelha nos versos “Nunca conheci quem tivesse levado porrada / Todos os meus conhecidos têm sido campeões em tudo”, do *Poema em Linha Reta*, de Fernando Pessoa, por meio do recurso ao paralelismo de estruturas sintáticas.
 - B No texto de Nina Lemos, alguns recursos linguísticos e discursivos são mobilizados de modo a promover um tipo particular de interação entre o produtor do texto e seus leitores por meio de diálogos entre personagens, pontuação com funções estilisticamente diversas, um léxico de natureza coloquial e perguntas retóricas.
 - C Baseado no *Poema em Linha Reta* de Fernando Pessoa, o texto de Nina Lemos apresenta argumentos para convencer seus leitores de que ela tem uma vida difícil em relação à de outras pessoas felizes que conhece pelo Instagram, e de que é possível mostrar a essas pessoas que a vida não é tão boa quanto parece.
 - D O texto de Nina Lemos apresenta uma organização textual e sintática típica da esfera jornalística, que se caracteriza pelo uso de marcas de oralidade como o recurso das sequências de diálogos (“Quem estamos querendo enganar? A gente.”), o uso de marcadores discursivos (“bem”, “sério”) e de enunciados inseridos (“quem nunca?”).

4 UFJF 2015



Roger. Charge. Disponível em: <http://www.94fm.com.br/ritmodamanha/2012/06/15/tema-do-dia-jeitinho-brasileiro/>. Acesso em: 16 ago 2014.

Dentre as alternativas abaixo, qual concepção de “jeitinho brasileiro” melhor corresponde ao sentido expresso pela charge?

- A Desconhecimento da lei.
- B Conduta antiética.
- C Comportamento corrupto.
- D Capacidade de improvisação.
- E Falta de planejamento.

5 Enem 2013



Disponível em: <<http://portal.saude.gov.br>>. Acesso em: 29 fev. 2012.

As propagandas fazem uso de diferentes recursos para garantir o efeito apelativo, isto é, o convencimento do público em relação ao que apresentam. O cartaz da campanha promovida pelo Ministério da Saúde utiliza vários recursos, verbais e não verbais, como estratégia persuasiva, dentre os quais se destaca

- A a ligação estabelecida entre as palavras *hábito* e *hemocentro*, explorando a ideia de frequência.
- B a relação entre a palavra *corrente*, a imagem das pessoas de mãos dadas e a mão estendida ao leitor.
- C o emprego da expressão “Um grande ato”, despertando a consciência das pessoas para o sentimento de solidariedade.

- D a apresentação da imagem de pessoas saudáveis, estratégia adequada ao público-alvo da campanha.
- E a associação entre o grande número de pessoas no cartaz e o número de pessoas que precisam receber sangue em nosso país.

- 6 Unicamp 2015 O cartaz a seguir foi usado em uma campanha pública para doação de sangue.



Disponível em: <www.facebook.com/pages/HEMORIO/144978045579742?ref=ts>. Acesso em: 8 ago. 2014.v

Considerando como os sentidos são produzidos no cartaz e o seu caráter persuasivo, pode-se afirmar que:

- A as figuras humanas estilizadas, semelhantes umas às outras, remetem ao grupo homogêneo das pessoas que podem ajudar e ser ajudadas.
- B a expressão *rolezinho* remete à meta de se reunir muitas pessoas, em um só dia, para doar sangue.
- C o termo *até* indica o limite mínimo de pessoas a serem beneficiadas a partir da ação de um só indivíduo.
- D o destaque visual dado à expressão “ROLEZINHO NO HEMORIO” tem a função de enfatizar a participação individual na campanha.

Rolezinho: diminutivo de rolê ou rolé; em linguagem informal, significa “pequeno passeio”. Recentemente, tem designado encontros simultâneos de centenas de pessoas em locais como praças, parques públicos e *shopping centers*, organizados via internet.

Guia de estudos

Int. de texto • Livro Único • Frente Única • Capítulo 7

- I. Leia as páginas 166 e 167.
- II. Faça os exercícios propostos 10 e 13.
- III. Faça os exercícios complementares de 2 a 4.

Nível da expressão II

Recursos visuais

Determinados recursos no nível da forma criam efeitos de sentido. Veja a seguir alguns deles.

A perspectiva

- algo infinito, prolongado, ilimitado.
- algo a ser conquistado ou percorrido.

O primeiro plano

- efeito de aproximação.
- objeto ou ser como foco principal.

O close

- Efeito de aproximação:
 - detalhe, particularidades.
 - parte pelo todo.

O dinâmico e o estático

- dinâmico: ideia de aventura, paixão, jovialidade, emoção, progressão temporal, ação em processo.
- estático: ausência de progressão temporal, retrato, detalhe, velhice, morte, monotonia.

A superatividade, a inferatividade, a lateralidade, o centro

- superatividade: poder, espiritualidade, superioridade em algum nível.

- inferatividade: coisas terrenas, aspecto carnal, material ou aquilo que indica inferioridade em algum nível.
- lateralidade: à margem do processo, secundário, de menor importância.
- centro: protagonismo, foco, poder.

O áspero e o liso

- áspero: rudimentar, primitivo, relativo à masculinidade.
- liso: escorregadio, movimento, leveza, relativo à feminilidade, modernidade.

Formas moles e formas duras

- moles: feminilidade, subjetividade, adaptabilidade.
- duras: solidez, racionalidade, materialidade, masculinidade.

O reto e o curvo

- reto: modernidade, rigidez, virilidade, masculinidade.
- curvo: antiguidade (arquitetura barroca, Rococó), suavidade, feminilidade, religiosidade, pomposidade.

O aberto e o fechado

- aberto: liberdade, jovialidade, grandiosidade.
- fechado: espaço descontínuo, intimidade, secreto, opressão.

Exercícios de sala

1 UEG 2013 Observe as imagens.



Evandro Teixeira. *Vidas secas*. Ensaio fotográfico, 2008. In: <http://g1.globo.com/platb/maquinadeescrever/2008/11/25/vidas-secas/>. Acesso em: 17 ago. 2012.

Em 2008, foi realizada uma homenagem a Graciliano Ramos pelos setenta anos de criação de *Vidas secas*. O fotógrafo Evandro Teixeira realizou um ensaio com locação nos lugares de origem dos personagens criados pelo escritor alagoano.

A produção incluiu atores com características físicas semelhantes às dos personagens do romance. O olhar poético do fotógrafo ainda registrou imagens que nos comunicam as condições dos migrantes, como

- A a alegria pelo abandono da terra e de suas tradições.
- B a felicidade alcançada pelo sucesso da mudança.
- C a aridez da pele das mãos semelhante à dureza do solo.
- D o vigor da vida florescendo nas terras do agreste nordestino.

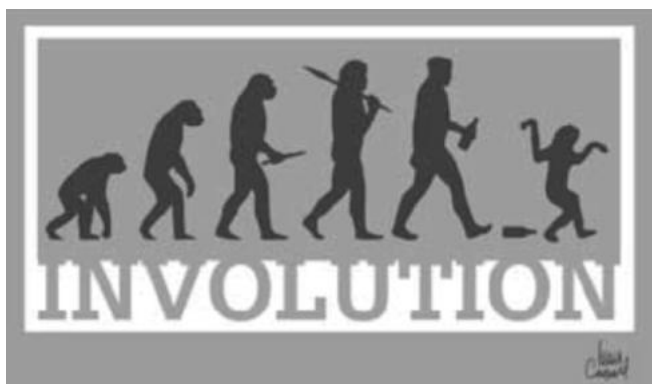


AMARAL, Tarsila do. **Operários**. 1933. 1 original de arte, óleo sobre tela, 150cm x 205cm. Acervo dos Palácios do Governo do Estado de São Paulo, Brasil. Disponível em: <<http://virusdaarte.net/tarsila-operarios/>>. Acesso em: 18 jan. 2016.

A análise da obra modernista de Tarsila do Amaral, intitulada “Operários”, está correta em

- A As faces em primeiro plano revelam, mesmo na diversidade cultural, a massificação de indivíduos que são explorados por aqueles que detêm o poder, representados pela fábrica ao fundo.
- B O quadro denuncia a existência de culturas diferentes como a principal causa da desigualdade social, metaforizada pela presença de pessoas do proletariado e também da elite.
- C O olhar das personagens representadas na tela evidencia a perspectiva de mudança e a esperança de um trabalho mais justo, sem o abuso exagerado da mão de obra operária.
- D A variedade de rostos e de expressões explicita um contexto social em que há uma convivência pacífica entre oprimidos e opressores.
- E As figuras sobrepostas na pintura sugerem a popularização do trabalho e a consciência crítica de que são portadores os operários.

3 Enem 2015 – 2ª aplicação



Ivan Cabral. Disponível em: <www.ivancabral.com>. Acesso em: 30 jul. 2012.

A palavra inglesa *involution* traduz-se como involução ou regressão. A construção da imagem com base na combinação do verbal com o não verbal revela a intenção de

- A denunciar o retrocesso da humanidade.
- B criticar o consumo de bebida alcoólica pelos humanos.
- C satirizar a caracterização dos humanos como primatas.
- D elogiar a teoria da evolução humana pela seleção natural.
- E fazer um trocadilho com as palavras inovação e involução.

- 4 UFRN 2013** Observe a fotografia de Natal das primeiras décadas do século XX e leia o fragmento da crônica “O novo plano da cidade”, de Câmara Cascudo, data- da de 30 de outubro de 1929.



Autor desconhecido. Disponível em: <<http://potiguarte.blogspot.com.br/2012/03/natal-saudades-de-um-tempo-vivido.html>>. Acesso em: 12 jul. 2012.

A cidade em conjunto poderia ser explicada em dois grandes arcos. Um antigo, irregular, atrabiliário, incorrigível em todo, parte tradicional, parte iniciadora da cidade centenária, arco cujas extremidades tocam as Rocas e o Baldo. A recta partida destes extremos marca a verdadeira cidade de Natal. O outro arco, parte moderna. Já racionado, um pouco monotona pela sisudez geométrica do enxadrezado, terá seus extremos tocando os dois do primeiro arco e correndo de leste a sul enquanto o primeiro parte do norte ao oeste.

Câmara Cascudo. *Crônicas de origem: a cidade de Natal nas crônicas cascudianas dos anos 20*. Natal: EDUFRN, 2005. p. 142.

Na fotografia, considerando o contexto aludido, o bonde representaria a parte da cidade que, segundo a crônica,

- A corresponde à verdadeira cidade de Natal.
- B expande-se do norte ao oeste.
- C define-se pela monotonia advinda do enxadrezado.
- D é o espaço iniciador da cidade.

- 5 UEL 2017** Leia o poema a seguir.

SIGNO
SIGO
NA NOITE
O DESTINO
SER
AQUILO
QUE A SOMBRA
QUI
PARA NOIVO

(LEMINSKI, P. *Toda Poesia*. São Paulo: Companhia das Letras, 2013. p.136.)

Acerca do poema, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

- ☐ A referência ao termo “noite” é acompanhada por recursos gráficos caracterizados pelo escuro.
- ☐ A inexistência de uma primeira pessoa no poema remete ao apagamento do sujeito na pós-modernidade.
- ☐ Há um jogo de palavras entre a primeira palavra do poema e outras subsequentes, como a forma verbal “sigo” seguida por palavras com a letra “n”.
- ☐ Os tipos sombreados antecipam a referência à sombra e estabelecem convergência entre forma e significado.
- ☐ O uso do termo “noivo” desponta como um vocábulo imprevisto sem coincidência sonora com as demais palavras do poema.

Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta.

- A V, V, F, F, V.
- B V, F, V, V, F.
- C V, F, F, V, V.
- D F, V, F, V, F.
- E F, F, V, F, V.



Guia de estudos

Int. de texto • Livro Único • Frente Única • Capítulo 7

- I. Leia as páginas de 167 a 169.
- II. Faça o exercício 2 da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos 15 e 16.

Nível da expressão III

Arte e linguagem

As linguagens se relacionam e se complementam. Nesta aula, estudaremos as principais características de algumas escolas de pintura a partir do Barroco, para que possamos relacionar a linguagem ao período de cada uma.

○ Barroco

- Temática realista, abrangendo todas as camadas sociais.
- Tentativa do pintor de captar cenas de maior intensidade dramática.
- Emoção, em oposição ao racionalismo da arte renascentista.
- Estilo grandioso, acentuado contraste de claro-escuro (expressão dos sentimentos).
- Temática realista, intensidade dramática.
- Composição assimétrica em diagonal.
- Luz como guia do olhar do observador para o acontecimento principal da obra.

○ Romantismo

- Escapismo ocorre no espaço.
- Nacionalismo.
- Emoção (implica movimento).
- Subjetividade.
- Tema da liberdade.
- Libertação das convenções acadêmicas em favor da livre expressão da personalidade do artista.
- Valorização dos sentimentos e da imaginação.
- Paisagem não é mero cenário, possui relação estreita com as personagens.
- Profusão de cores reflete o estado do pintor.
- Dinamismo nas telas.

○ Realismo

- Positivismo de Auguste Comte: exaltava religiosamente a ciência.
- Objetividade e praticidade científica eram o ideal a ser seguido.
- Observação da realidade, ênfase na razão e na ciência.
- Temas voltados para a ordem social e a política.
- Trabalhadores e cenas do dia a dia são pintados.
- Perspectiva para criar a ilusão de espaço, como também a perspectiva aérea, dando uma nova visão da paisagem ou da cena (vista superior aérea).
- Volumes são muito bem representados, devido à gradação de cor, luz e sombra.
- Aparência real do objeto (a textura da pele, dos tecidos, da parede etc.).

○ Modernismo

- Cores do Brasil.
- Resgate da cultura nacional.
- Influência das vanguardas, estilo cubista, surrealista etc.
- Retrato do povo nas telas.
- Imagens da favela.
- Imagens do Carnaval.
- Imagens de trabalhadores, retirantes.

Vanguardas europeias

A seguir, você conhecerá as principais características de cada uma das vanguardas europeias.

Impressionismo

- Ênfase nas cores.
- O contorno é uma abstração humana.
- As cores não se misturam na paleta.
- A ação da luz do sol influi na pintura.
- As sombras são mais claras.
- Pintores: Renoir, Manet, Monet, Degas etc.

Expressionismo

- Corrente artística concentrada especialmente na Alemanha entre 1905 e 1930.
- Predominância dos valores emocionais sobre os intelectuais.
- Cores irreais, dá forma plástica ao amor, ao ciúme, ao medo, à solidão, à miséria humana, à prostituição.
- Deforma-se a figura para ressaltar o sentimento.
- Arte do instinto, trata-se de uma pintura dramática, subjetiva, “expressando” sentimentos humanos.
- Principal pintor: Munch.

Surrealismo

- Combinação de duas realidades que não são compatíveis.
- Ênfase para sonho, a imaginação.
- Uso do paradoxo.
- Associação ao subconsciente.
- Principais pintores: Salvador Dalí, Magritte.

Cubismo

- Fragmentação da imagem.
- Geometrização.
- A obra de arte não deve ser uma representação objetiva da natureza, mas uma transformação dela, ao mesmo tempo objetiva e subjetiva.
- Principal pintor: Picasso.

Futurismo

- Ênfase ao futuro e ao progresso.
- Negação do passado.
- Ícones do progresso: locomotivas, carros, prédios etc.
- A guerra como higiene do mundo.
- Pintores: Russolo, Boccioni, Carrá.

Dadaísmo

- Negação da arte.
- Negação do passado e do futuro.
- Crítica à burguesia.
- Crítica a todos os “ismos”.
- Artistas: Marcel Duchamp, Tristan Tzara.

Exercícios de sala

1 Enem 2014



Lygia Clark. *Bicho de bolso*. Placas de metal, 1966.

O objeto escultórico produzido por Lygia Clark, representante do Neoconcretismo, exemplifica o início de uma vertente importante na arte contemporânea, que amplia as funções da arte. Tendo como referência a obra *Bicho de bolso*, identifica-se essa vertente pelo(a)

- A participação efetiva do espectador na obra, o que determina a proximidade entre arte e vida.
- B percepção do uso de objetos cotidianos para a confecção da obra de arte, aproximando arte e realidade.
- C reconhecimento do uso de técnicas artesanais na arte, o que determina a consolidação de valores culturais.
- D reflexão sobre a captação artística de imagens com meios óticos, revelando o desenvolvimento de uma linguagem própria.
- E entendimento sobre o uso de métodos de produção em série para a confecção da obra de arte, o que atualiza as linguagens artísticas.

2 Enem 2011



P. Picasso. *Guernica*. Óleo sobre tela. 349 X 777 cm. Museu Reina Sofia, Espanha, 1937. Disponível em: <www.fddreis.files.wordpress.com>. Acesso em: 26 jul. 2010.

O pintor espanhol Pablo Picasso (1881-1973), um dos mais valorizados no mundo artístico, tanto em termos financeiros quanto históricos, criou a obra *Guernica* em protesto ao ataque aéreo à pequena cidade basca de mesmo nome. A obra, feita para integrar o Salão Internacional de Artes Plásticas de Paris, percorreu toda a Europa, chegando aos EUA e instalando-se no MoMA, de onde saíria apenas em 1981. Essa obra cubista apresenta elementos plásticos identificados pelo:

- A painel ideográfico, monocromático, que enfoca várias dimensões de um evento, renunciando à realidade, colocando-se em plano frontal ao espectador.
- B horror da guerra de forma fotográfica, com o uso da perspectiva clássica, envolvendo o espectador nesse exemplo brutal de crueldade do ser humano.
- C uso das formas geométricas no mesmo plano, sem emoção e expressão, despreocupado com o volume, a perspectiva e a sensação escultórica.
- D esfacelamento dos objetos abordados na mesma narrativa, minimizando a dor humana a serviço da objetividade, observada pelo uso do claro-escuro.
- E uso de vários ícones que representam personagens fragmentados bidimensionalmente, de forma fotográfica livre de sentimentalismo.

3 Enem



C. Monet. *Mulher com sombrinha*, 1875, 100 x 81 cm. In: W. Békett. *História da pintura*. São Paulo: Ática, 1997.

Em busca de maior naturalismo em suas obras e fundamentando-se em novo conceito estético, Monet, Degas, Renoir e outros artistas passaram a explorar novas formas de composição artística, que resultaram

no estilo denominado Impressionismo. Observadores atentos da natureza, esses artistas passaram a:

- A retratar, em suas obras, as cores que idealizavam de acordo com o reflexo da luz solar nos objetos.
- B usar mais a cor preta, fazendo contornos nítidos, que melhor definiam as imagens e as cores do objeto representado.
- C retratar paisagens em diferentes horas do dia, recriando, em suas telas, as imagens por eles idealizadas.
- D usar pinceladas rápidas de cores puras e dissociadas diretamente na tela, sem misturá-las antes na paleta.
- E usar as sombras em tons de cinza e preto e com efeitos esfumados, tal como eram realizadas no Renascimento.

4 Enem 2011

Texto I



Toca do Salitre – Piauí. Disponível em: <www.fumdam.org.br>. Acesso em: 27 jul. 2010.

Texto II



Arte urbana. Foto: Diego Singh. Disponível em: <www.diaadia.pr.gov.br>. Acesso em: 27 jul. 2010.

O grafite contemporâneo, considerado em alguns momentos como uma arte marginal, tem sido comparado às pinturas murais de várias épocas e às escritas pré-históricas. Observando as imagens apresentadas, é possível reconhecer elementos comuns entre os tipos de pinturas murais, tais como:

- A a preferência por tintas naturais, em razão de seu efeito estético.
- B a inovação na técnica de pintura, rompendo com modelos estabelecidos.

- C o registro do pensamento e das crenças das sociedades em várias épocas.
- D a repetição dos temas e a restrição de uso pelas classes dominantes.
- E o uso exclusivista da arte para atender aos interesses da elite.

5 UEG 2019



PRAZERES, Heitor dos. **Carnaval nos Arcos** (1961), Óleo sobre tela. Disponível em: <<http://artenarede.com.br/blog/index.php/ate-o-carnaval-chegar/>>. Acesso em: 22 out. 2018.

Ela desatinou

Ela desatinou, viu chegar quarta-feira
Acabar brincadeira, bandeiras se desmanchando
E ela inda está sambando
Ela desatinou, viu morrer alegrias, rasgar fantasias
Os dias sem sol raiando e ela inda está sambando
Ela não vê que toda gente
Já está sofrendo normalmente
Toda a cidade anda esquecida, da falsa vida, da avenida
Onde Ela desatinou, viu chegar quarta-feira
Acabar brincadeira, bandeiras se desmanchando
E ela inda está sambando
Ela desatinou, viu morrer alegrias, rasgar fantasias
Os dias sem sol raiando e ela inda está sambando
Quem não inveja a infeliz, feliz
No seu mundo de cetim, assim
Debochando da dor, do pecado
Do tempo perdido, do jogo acabado.

BUARQUE, Chico. Ela desatinou. In: **Todas as canções**. Rio de Janeiro: Record, 2004. p. 210.

Em termos imagéticos tem-se, na pintura e na letra da canção apresentadas, respectivamente, a representação do

- A coletivo e do individual.
- B individual e do grupal.
- C individual e pictórico.
- D pictórico e coletivo.
- E grupal e pictórico.

Guia de estudos

Int. de texto • Livro Único • Frente Única • Capítulo 7

- I. Leia as páginas de 170 a 189.
- II. Faça o exercício 3 da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos de 1 a 5.

Implícitos, ambiguidade e semântica I

Os implícitos

Há várias formas de implícito; nesta aula, estudaremos o pressuposto (marcado na frase) e o subentendido (não marcado na frase).

Pressuposto

Define-se como o ato de pressupor um conteúdo; atribui-se o conteúdo pressuposto a fatos conhecidos de todos e pelos quais ninguém responde. Veja os recursos linguísticos em que se apoiam os pressupostos:

- **Verbos factivos** (pressupõem a verdade) ou **contrafactivos** (pressupõem a mentira):
O povo sabe que Jair Nonato é honesto.
O presidente acredita que a oposição votará a seu favor.
- **Verbos subjetivos** (implicam um julgamento de valor):
O delegado confessou que participou da operação.
- **Verbos ou marcadores aspectuais** (pressupõem que havia um processo anteriormente):
Arnaldo, você parou de fofocar?
- **Nominalizações** (expressões sem verbo que pressupõem um fato):
A loucura da filha levou-os à falência.
- **Epítetos não restritivos** (pressupõem que a qualidade era conhecida):
O professor fez referência àquela estranha funcionária.
- **Interrogativas parciais** (pressupõem um fato):
Quem assaltou a geladeira?

Subentendido

Trata-se de forma implícita de dizer. Faz a responsabilidade recair sobre o receptor, podendo o enunciador afirmar, em qualquer tempo, que não foi ele quem disse algo, mas o outro quem assim interpretou. Para se criar o subentendido, são frequentes o uso da parte no lugar do todo e a transgressão à lei da conversação (toda pergunta pede uma resposta e, se essa não ocorre, pode haver o subentendido). Observe:

- **Parte pelo todo**
 – *O que você achou da prova?*
 – *A primeira questão estava fácil!*
 Pode estar subentendido que o restante da prova estava difícil, o que pode ser negado pelo falante que criou o subentendido:
 – *Você está dizendo que o restante estava difícil?*
 – *Não, é que a primeira foi de graça, a prova estava fácil.*
- **Lei da conversação**
 – *E aí, Isabella, vamos ao cinema?*
 – *Você sabia que a professora de inglês saiu da escola?*
 – *Ah, sabia!*
 – *Tchau, vou estudar.*
 Isabella transgrediu uma lei da conversação no momento em que não responde à pergunta, o que gera o subentendido de que ela não deseja ir ao cinema.

Exercícios de sala

- 1 Fuvest 2013** A essência da teoria democrática é a supressão de qualquer imposição de classe, fundada no postulado ou na crença de que os conflitos e problemas humanos – econômicos, políticos, ou sociais – são solucionáveis pela educação, isto é, pela cooperação voluntária, mobilizada pela opinião pública esclarecida. Está claro que essa opinião pública terá de ser formada à luz dos melhores conhecimentos existentes e, assim, a pesquisa científica nos campos das ciências naturais e das chamadas ciências sociais deverá se fazer a mais ampla, a mais vigorosa, a mais livre, e a difusão desses conhecimentos, a mais completa, a mais imparcial e em termos que os tornem acessíveis a todos.

Anísio Teixeira. *Educação é um direito*. (Adapt.).

No trecho “chamadas ciências sociais”, o emprego do termo *chamadas* indica que o autor

- A vê, nas “ciências sociais”, uma panaceia, não uma análise crítica da sociedade.
- B considera utópicos os objetivos dessas ciências.
- C prefere a denominação “teoria social” à denominação “ciências sociais”.
- D discorda dos pressupostos teóricos dessas ciências.
- E utiliza com reserva a denominação “ciências sociais”.

- 2 Fuvest 2011** Já na segurança da calçada, e passando por um trecho em obras que atravança nossos passos, lanço à queima-roupa:

– Você conhece alguma cidade mais feia do que São Paulo?

– Agora você me pegou, retruca, rindo. Hã, deixa eu ver... Lembro-me de La Paz, a capital da Bolívia, que me pareceu bem feia. Dizem que Bogotá é muito feiosa também, mas não a conheço. Bem, São Paulo, no geral, é feia, mas as pessoas têm uma disposição para o trabalho aqui, uma vibração empreendedora, que dá uma feição muito particular à cidade. Acordar cedo em São Paulo e ver as pessoas saindo para trabalhar é algo que me toca. Acho emocionante ver a garra dessa gente.

R. Moraes e R. Linsker. *Estrangeiros em casa: uma caminhada pela selva urbana de São Paulo*. National Geographic Brasil. (Adapt.).

Os interlocutores do diálogo contido no texto compartilham o pressuposto de que

- A cidades são geralmente feias, mas interessantes.
- B o empreendedorismo faz de São Paulo uma bonita cidade.
- C La Paz é tão feia quanto São Paulo.
- D São Paulo é uma cidade feia.
- E São Paulo e Bogotá são as cidades mais feias do mundo.

- 3 Uerj 2015**

O arrastão

Estarrecedor, nefando, inominável, infame. Gasto logo os adjetivos porque eles fracassam em dizer o sentimento que os fatos impõem. Uma trabalhadora brasileira, descendente de escravos, como tantos, que cuida de quatro filhos

- 5 e quatro sobrinhos, que parte para o trabalho às quatro e meia das manhãs de todas as semanas, que administra com o marido um ganho de mil e seiscentos reais, que paga pontualmente seus carnês, como milhões de trabalhadores brasileiros, é baleada em circunstâncias não esclarecidas no Morro da Congonha e, levada como carga no porta-malas de um carro policial a pretexto de ser atendida, é arrastada à morte, a céu aberto, pelo asfalto do Rio.

- 10 Não vou me deter nas versões apresentadas pelos advogados dos policiais. Todas as vozes terão que ser ouvidas, e com muita atenção à voz daqueles que nunca são ouvidos. Mas, antes das versões, o fato é que esse porta-malas, ao se abrir fora do *script*, escancarou um real que está acostumado a existir na sombra.

- 15 O marido de Cláudia Silva Ferreira disse que, se o porta-malas não se abrisse como abriu (por obra do acaso, dos deuses, do diabo), esse seria apenas “mais um caso”. Ele está dizendo: seria uma morte anônima, aplainada pela surdez da praxe, pela invisibilidade, uma morte não questionada, como tantas outras.

- 20 É uma imagem verdadeiramente surreal, não porque esteja fora da realidade, mas porque destampa, por um “acaso objetivo” (a expressão era usada pelos surrealistas), uma cena recalcada da consciência nacional, com tudo o que tem de violência naturalizada e corriqueira, tratamento degradante dado aos pobres, estupidez elevada ao cúmulo, ignorância bruta transformada em trapalhada transcendental, além de um índice grotesco de métodos de camuflagem e desaparecimento de pessoas. Pois assim como Amarildo é aquele que desapareceu das vistas, e não faz muito tempo, Cláudia é aquela que subitamente salta à vista, e ambos soam, queira-se ou não, como o verso e o reverso do mesmo.

- 30 O acaso da queda de Cláudia dá a ver algo do que não pudemos ver no caso do desaparecimento de Amarildo. A sua passagem meteórica pela tela é um desfile do carnaval de horror que escondemos. Aquele carro é o carro alegórico de um Brasil, de um certo Brasil que temos que lutar para que não se transforme no carro alegórico do Brasil.

José Miguel Wisnik. Disponível em: <oglobo.globo.com>. 22 mar. 2014. (Adapt.).

“Todas as vozes terão que ser ouvidas, e com muita atenção à voz daqueles que nunca são ouvidos.” (l. 14, 15 e 16)

Esta frase contém um ponto de vista que se baseia na pressuposição da existência de:

- A testemunhas omissas do caso.
- B falhas importantes nos processos.
- C segmentos excluídos da população.
- D imparcialidades frequentes nos julgamentos.

Aplainada: nivelada;

Praxe: prática, hábito;

Surrealistas: participantes de movimento artístico do século XX que enfatiza o papel do inconsciente;

Recalcada: fortemente reprimida;

Transcendental: que supera todos os limites;

Amarildo: pedreiro desaparecido na favela da Rocinha, no Rio de Janeiro, em 2013, depois de ser detido por policiais.



Folha de S. Paulo, 28 jun. 2013.

O último quadrinho permite pressupor que

- A Garfield não gosta de nenhuma verdura que Jon lhe oferece.
- B Liz não é uma companhia agradável para Garfield.
- C todo animal de estimação gosta da companhia do dono.
- D a companhia de Jon é tão desagradável quanto brócolis.
- E Garfield não entende os motivos que uniram Jon e Liz.

5 Unifesp 2014 Leia os textos enviados a uma revista por dois de seus leitores.

Leitor 1: O alto número de óbitos entre as mulheres fez com que os cuidados com a saúde feminina se tornassem mais necessários. Hoje sabemos que estamos expostas a muitos fatores; por isso, conhecer os sintomas do infarto é fundamental.

Leitor 2: Os médicos devem se aprofundar nos estudos relacionados à saúde da mulher. A paciente, por sua vez, não pode deixar de se prevenir. Nesse processo, a informação, os recursos adequados e profissionais capacitados são determinantes para diminuir os infartos.

Cartas. IstoÉ, 4 set. 2013. (Adapt.).

A comparação dos textos enviados pelos leitores permite afirmar corretamente que

- A duas mulheres escrevem à revista para falar da prevenção dos infartos, mais incidentes no sexo feminino.
- B duas pessoas escrevem à revista para expressar sua indignação com a falta de recursos destinados à saúde da mulher.
- C dois profissionais da saúde escrevem à revista para reforçar a necessidade da medicina preventiva.
- D duas pessoas escrevem à revista para ressaltar a importância dos cuidados com a saúde da mulher.
- E dois leitores escrevem à revista para informar a falta de conhecimentos sobre o infarto feminino.



Leia o texto para responder à questão de número 6.

Você conseguiria ficar 99 dias sem o Facebook?

Uma organização não governamental holandesa está propondo um desafio que muitos poderão considerar impossível: ficar 99 dias sem dar nem uma “olhadinha” no Facebook. O objetivo é medir o grau de felicidade dos usuários longe da rede social. O projeto também é uma resposta aos experimentos psicológicos realizados pelo próprio Facebook. A diferença neste caso é que o teste é completamente voluntário. Ironicamente, para poder participar, o usuário deve trocar a foto do perfil no Facebook e postar um contador na rede social. Os pesquisadores irão avaliar o grau de satisfação e felicidade dos participantes no 33º dia, no 66º e no último dia da abstinência. Os responsáveis apontam que os usuários do Facebook gastam em média 17 minutos por dia na rede social. Em 99 dias sem acesso, a soma média seria equivalente a mais de 28 horas, que poderiam ser utilizadas em “atividades emocionalmente mais realizadoras”.

Disponível em: <<http://codigofonte.uol.com.br>>. (Adapt.).

6 Unifesp 2015 De acordo com os pressupostos da campanha holandesa, o usuário do Facebook

- A vivencia experiências únicas na rede social e a tem como forma de ser mais equilibrado emocionalmente.
- B supera as suas barreiras emocionais na rede social e garante uma existência com mais felicidade.
- C emprega o seu tempo na rede social para trabalhar a emoção e entender melhor suas questões de vida.
- D dedica um tempo exíguo à rede social e tem pouca motivação para atividades mais realizadoras.
- E gasta tempo na rede social e deixa de se dedicar a momentos mais significativos em sua vida.

Guia de estudos

Int. de texto • Livro Único • Frente Única • Capítulo 8

I. Leia as páginas 202 e 203.

II. Faça os exercícios 5 e 6 da seção “Revisando”.

III. Faça os exercícios propostos 3, 4, 5 e 11.

Implícitos, ambiguidade e semântica II

Ambiguidade

Tipos de ambiguidade

- **Verbal:** só com palavras.
- **Visual:** só com imagem.
- **Verbo-visual:** com imagem e palavra formando o duplo sentido.

Mecanismos que disparam a ambiguidade

- **Pronomes**

- **Pronome pessoal**

João bateu em Joca porque ele estava bêbado. João é descontrolado.

Observe: A palavra que gera ambiguidade é o pronome pessoal *ele*, que pode referir-se a João ou a Joca; o ideal é empregarmos os demonstrativos *este* (Joca) ou *aquele* (João).

- **Pronome possessivo**

O guarda prendeu o criminoso em sua casa.

Observe: O possessivo *sua* pode retomar guarda ou criminoso; pode-se usar o demonstrativo *este* (... na casa deste).

- **Pronome relativo**

A filha da professora, que estava em outra cidade, chegou esta tarde.

Observe: O relativo *que* pode retomar filha ou professora.

- **Pronome demonstrativo**

O capacete é a sua segurança: ponha isso na cabeça.

Observe: O demonstrativo *isso* pode retomar capacete ou a frase inteira ("O capacete é a sua segurança").

- **Elipse**

- Eu queria ser piloto como meu avô!

Observe: A omissão do verbo na segunda oração permite duas interpretações: o avô era piloto ou queria ser? A frase poderia ser reescrita desta maneira: – Eu queria, como meu avô, ser piloto!

- **Ordem das palavras**

Compra-se avental de dentista branco.

Observe: O termo *branco*, na posição em que está, pode referir-se a avental ou a dentista, a ordem das palavras compromete a compreensão. O correto seria dizer: Compra-se avental branco de dentista.

- **Duplo contexto**

Lia-se em um cartaz: A saúde não tem remédio!

Observe: Temos o contexto das prateleiras vazias (remédio como medicamento) e o contexto do ministério, que abrange a saúde em geral.

- **Paronomásia**

Você já morou nos Estados Unidos? A Marilyn Monroe!

Observe: O termo *Monroe* remete simultaneamente, por meio de um trocadilho (paronomásia), à atriz ou ao verbo *morar*.

Exercícios de sala

1 ESPM 2012 Das manchetes jornalísticas abaixo, uma permite dupla leitura. Assinale-a:

- A Barco levado por *tsunami* do Japão aparece na costa canadense.
- B Na Indonésia, garoto de 8 anos fuma 25 cigarros por dia.
- C Coreano é morto no Brás ao tentar defender o filho de ladrões.
- D País corre o risco de não cumprir Lei da Ficha Limpa este ano.
- E Mulheres brasileiras estão mais felizes no trabalho.

2 Unesp 2016 Leia o poema de Manuel Bandeira (1886-1968) para responder à questão.

Poema só para Jaime Ovalle¹

Quando hoje acordei, ainda fazia escuro
(Embora a manhã já estivesse avançada).
Chovia.
Chovia uma triste chuva de resignação
Como contraste e consolo ao calor tempestuoso da
noite.
Então me levantei,
Bebi o café que eu mesmo preparei,
Depois me deitei novamente, acendi um cigarro e
fiquei pensando...
– Humildemente pensando na vida e nas mulheres
que amei.

(*Estrela da vida inteira*, 1993.)

¹ Jaime Ovalle (1894-1955): compositor e instrumentista. Aproximou-se do meio intelectual carioca e se tornou amigo íntimo de Villa-Lobos, Di Cavalcanti, Sérgio Buarque de Hollanda e Manuel Bandeira. Sua música mais famosa é “Azulão”, em parceria com o poeta Manuel Bandeira. (*Dicionário Cravo Albin da música popular brasileira*)

Por oscilar entre duas classes de palavras, o termo “só” confere ambiguidade ao título do poema. Identifique estas duas classes de palavras e o sentido que cada uma delas confere ao título.

3 Fuvest 2013 Leia o texto:

Ditadura/Democracia

A diferença entre uma democracia e um país totalitário é que numa democracia todo mundo reclama, ninguém vive satisfeito. Mas se você perguntar a qualquer cidadão de uma ditadura o que acha do seu país, ele responde sem hesitação: “Não posso me queixar”.

Millôr Fernandes. *Millôr definitivo*: a bíblia do caos.

- a) Para produzir o efeito de humor que o caracteriza, esse texto emprega o recurso da ambiguidade? Justifique sua resposta.

- b) Reescreva a segunda parte do texto (de “Mas” até “queixar”), pondo no plural a palavra *cidadão* e fazendo as modificações necessárias.



A questão **4** focaliza uma passagem da comédia **O juiz de paz da roça**, do escritor Martins Pena (1815-1848).

JUIZ (*assentando-se*): Sr. Escrivão, leia o outro requerimento.

ESCRIVÃO (*lendo*): Diz Francisco Antônio, natural de Portugal, porém brasileiro, que tendo ele casado com Rosa de Jesus, trouxe esta por dote uma égua. “Ora, acontecendo ter a égua de minha mulher um filho, o meu vizinho José da Silva diz que é dele, só porque o dito filho da égua de minha mulher saiu malhado como o seu cavalo. Ora, como os filhos pertencem às mães, e a prova disto é que a minha escrava Maria tem um filho que é meu, peço a V. Sa. mande o dito meu vizinho entregar-me o filho da égua que é de minha mulher”.

JUIZ: É verdade que o senhor tem o filho da égua preso?

JOSÉ DA SILVA: É verdade; porém o filho me pertence, pois é meu, que é do cavalo.

JUIZ: Terá a bondade de entregar o filho a seu dono, pois é aqui da mulher do senhor.

JOSÉ DA SILVA: Mas, Sr. Juiz...

JUIZ: Nem mais nem meios mais; entregue o filho, senão, cadeia.

Martins Pena. *Comédias (1833-1844)*, 2007.

4 Unifesp 2016 O efeito cômico produzido pela leitura do requerimento decorre, principalmente, do seguinte fenômeno ou procedimento linguístico:

- A paródia.
- B intertextualidade.
- C ambiguidade.
- D paráfrase.
- E sinonímia.

5 Fuvest 2015 Leia a seguinte mensagem publicitária de uma empresa da área de logística:

A gente anda na linha para levar sua empresa mais longe

Mudamos o jeito de transportar contêineres no Brasil e Mercosul. Através do modal ferroviário, oferecemos soluções logísticas econômicas, seguras e sustentáveis.

- a) Visando obter maior expressividade, recorre-se, no título da mensagem, ao emprego de expressão com duplo sentido. Indique essa expressão e explique sucintamente.

- b) Segundo o anúncio, uma das vantagens do produto (transporte ferroviário) nele oferecido é o fato de esse produto ser “sustentável”. Cite um motivo que justifique tal afirmação.



Guia de estudos

Int. de texto • Livro Único • Frente Única • Capítulo 8

- I. Leia as páginas de **203 a 205**.
- II. Faça os exercícios **7 e 8** da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos **15, 17 e 19**.

Frente única

Aula 19

1. D
2. B
3. A
4. D
5. A finalidade semântica de o autor ter intercalado a oração destacada foi a de somar aos seus argumentos um que seria de natureza “concreta” ou empírica, portanto, realisticamente comprovada; o autor viu/ouviu crianças que fazem perguntas, ele esteve com elas. Assim, com esse argumento – presente na oração intercalada –, as ideias saem do plano da suposição e ganham o terreno da comprovação, dando, com isso, ainda mais credibilidade e embasamento ao tema tratado.

Aula 20

1. B
2. E
3. B
4. D
5. B
6. B

Aula 21

1. C
2. A
3. B

4. C
5. B

Aula 22

1. A
2. A
3. D
4. C
5. A

Aula 23

1. E
2. D
3. C
4. D
5. D
6. E

Aula 24

1. C
2. A palavra “só”, no título do poema, pode ter dois sentidos: o de “poema solitário, individual”, atuando como adjetivo, e o de “poema dedicado apenas a Jaime Ovalle”, atuando como advérbio.
- 3.
- a) A expressão “Não posso me queixar” tem duplo sentido:
 - Não tenho reclamação a fazer (ou seja, aceito o regime).
 - Não posso reclamar (proibição pressuposta da censura).
- b) Fazendo as adaptações necessárias, teremos:

Mas se você perguntar a quaisquer cidadãos de uma ditadura o que acham do seu país, eles respondem sem hesitação: “Não podemos nos queixar”.

4. C

5.

- a) A expressão ambígua é “andar na linha”, empregada comumente como equivalente a “agir de forma correta”. Além desse sentido, há outro, que se relaciona metonimicamente com o fato de o produto anunciado (transporte de contêineres) ocorrer na modalidade ferroviária de transporte, isto é, ocorrer sobre as **linhas** de trem. Esse segundo sentido, mais próximo do literal, origina-se do fato de “andar na linha” e o produto anunciado pertencerem ao mesmo campo semântico.

- b) Nessa questão, o candidato deveria ativar seus conhecimentos em outras disciplinas, para formular uma resposta, já que o texto não oferecia nenhuma informação sobre a sustentabilidade do transporte ferroviário.

Por transportar muita carga de uma vez, o transporte ferroviário consome menos combustível do que, por exemplo, o transporte rodoviário, guardadas as devidas proporções. Dessa forma, consumindo menos combustível, polui-se menos, o que justificaria a característica de ser sustentável.

MATEMÁTICA E
SUAS TECNOLOGIAS

FRENTE

1

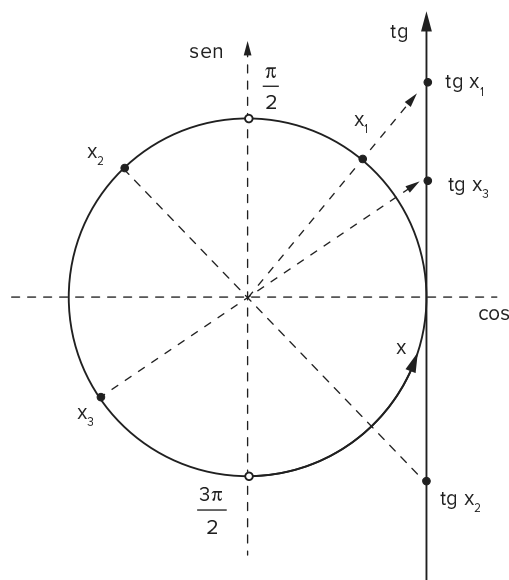
MATEMÁTICA



Função tangente e funções circulares secundárias

Função tangente

A função $f(x) = \operatorname{tg} x$ associa cada extremidade x de um arco do ciclo trigonométrico a um ponto situado na reta tangente ao ciclo trigonométrico, de acordo com a figura:



Observe que, de acordo com essa associação, não existe $\operatorname{tg}(x)$ se $x = \frac{\pi}{2}$ ou $x = \frac{3\pi}{2}$.

Propriedades

Sendo $f(x) = \operatorname{tg} x$, temos que:

- O domínio de f é o conjunto dos arcos x tais que $\cos x \neq 0$.
- A imagem de f é o conjunto dos números reais.
- A função f é periódica e seu período é π .
- Trata-se de uma função ímpar.

$$D(f) = \left\{ x \in \mathbb{R} \mid x \neq \frac{\pi}{2} + k\pi, k \in \mathbb{Z} \right\}$$

$$\operatorname{Im}(f) = \mathbb{R}$$

$$f(x + \pi) = f(x)$$

$$f(-x) = -f(x)$$

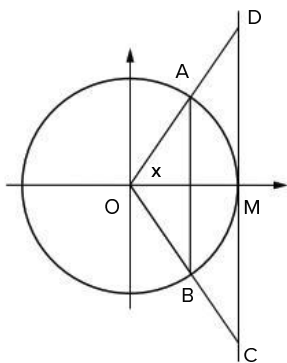
Identidades que relacionam as funções circulares

As funções: tangente, cotangente, secante e cossecante podem ser definidas de acordo com as seguintes identidades:

$$\begin{aligned} \cos x \neq 0 &\Rightarrow \begin{cases} \operatorname{tg} x \equiv \frac{\sin x}{\cos x} \\ \sec x \equiv \frac{1}{\cos x} \\ \sec^2 x \equiv 1 + \operatorname{tg}^2 x \end{cases} & \sin x \neq 0 &\Rightarrow \begin{cases} \cotg x \equiv \frac{\cos x}{\sin x} \\ \operatorname{cosec} x \equiv \frac{1}{\sin x} \\ \operatorname{cosec}^2 x \equiv 1 + \cotg^2 x \end{cases} \\ \sin x \cdot \cos x \neq 0 &\Rightarrow \cotg x \equiv \frac{1}{\operatorname{tg} x} \end{aligned}$$

Exercícios de sala

- 1 A figura a seguir apresenta o ciclo trigonométrico de centro O e um trapézio isósceles ABCD.



Sabe-se que os lados $\overline{AD}$ e $\overline{BC}$ do trapézio estão sobre os prolongamentos dos raios $\overline{AO}$ e $\overline{OB}$ do ciclo e que a base maior $\overline{CD}$ do trapézio tem seu ponto médio M sobre a origem dos arcos. Sendo x a medida do ângulo $\widehat{AOM}$, determine:

- a área do trapézio ABCD em função de x .
- o valor dessa área quando $MD = \sqrt{3}$.

- 2 **Mackenzie 2017** Os valores de x ($x \in \mathbb{R}$) para os quais a função $f(x) = \frac{1}{3} \operatorname{tg}\left(3x - \frac{\pi}{4}\right)$ não é definida, são

- | | |
|---|--|
| A $\pi + k\pi, k \in \mathbb{Z}$ | D $\frac{\pi}{4} + k\pi, k \in \mathbb{Z}$ |
| B $\frac{\pi}{2} + k\pi, k \in \mathbb{Z}$ | E $\frac{\pi}{4} + \frac{k\pi}{3}, k \in \mathbb{Z}$ |
| C $\frac{3\pi}{4} + k\pi, k \in \mathbb{Z}$ | |

3 UEPG 2014 Sendo x um arco do 1º quadrante e sabendo que $\operatorname{sen} x = \frac{a}{a+1}$ e $\operatorname{sec} x = \frac{a+1}{\sqrt{a+2}}$, assinale o que for correto.

01 $\cos 2x = \operatorname{sen} x$

02 $\cot g x \cdot \cos x = \frac{\sqrt{3}}{6}$

04 $\operatorname{tg} x = \frac{\sqrt{3}}{3}$

08 $\operatorname{cosec} x = \frac{\sqrt{3}}{2}$

16 $\operatorname{sen} 2x = \frac{\sqrt{3}}{2}$

Soma:

4 IFCE 2019 Para $x = \frac{\pi}{3}$ o valor da expressão

$$\frac{2\cos(x)+1}{\sec(3x)+\sec(2x)} \text{ é}$$

A $\frac{1}{3}$.

B $\frac{3}{2}$.

C $-\frac{1}{2}$.

D $-\frac{2}{3}$.

E $\frac{\sqrt{3}}{2}$.

Guia de estudos

Matemática • Livro 3 • Frente 1 • Capítulo 9

I. Leia as páginas de **6 a 16**.

II. Faça o exercício **3** da seção “Revisando”.

III. Faça os exercícios propostos **1, 3, 5, 11, 15, 16, 24 e 26**.

Adição de arcos

Senos, cossenos e tangentes da soma de arcos

As identidades a seguir modelam os valores do seno e do cosseno da soma de dois arcos a e b quaisquer:

$$\sin(a + b) \equiv \sin a \cdot \cos b + \sin b \cdot \cos a$$

$$\cos(a + b) \equiv \cos a \cdot \cos b - \sin a \cdot \sin b$$

A identidade para a tangente da soma só é válida se todos os arcos envolvidos são diferentes de $\frac{\pi}{2} + k\pi$ com $k \in \mathbb{Z}$.

$$\operatorname{tg}(a + b) \equiv \frac{\operatorname{tga} + \operatorname{tgb}}{1 - \operatorname{tga} \cdot \operatorname{tgb}}$$

Senos, cossenos e tangentes da diferença de arcos

Mudando o sinal de b nas identidades acima e observando que $\sin(-x) = -\sin(x)$, $\cos(-x) = \cos x$ e $\operatorname{tg}(-x) = -\operatorname{tg}(x)$:

$$\sin(a - b) \equiv \sin a \cdot \cos b - \sin b \cdot \cos a$$

$$\cos(a - b) \equiv \cos a \cdot \cos b + \sin a \cdot \sin b$$

$$\operatorname{tg}(a - b) \equiv \frac{\operatorname{tga} - \operatorname{tgb}}{1 + \operatorname{tga} \cdot \operatorname{tgb}}$$

Senos, cossenos e tangentes do arco duplo

Estas expressões são obtidas fazendo $a = b = x$ nas identidades da soma de arcos.

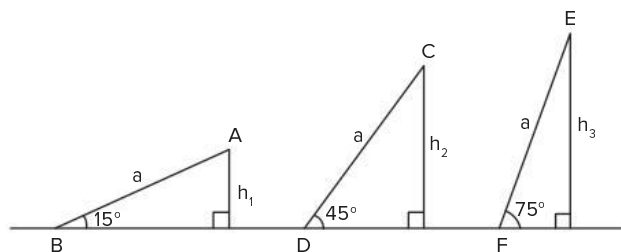
$$\sin(2x) \equiv 2 \cdot \sin x \cdot \cos x$$

$$\cos(2x) \equiv \cos^2 x - \sin^2 x$$

$$\operatorname{tg}(2x) \equiv \frac{2\operatorname{tg} x}{1 - \operatorname{tg}^2 x}$$

Exercícios de sala

- 1 Uerj 2013** Um esquiador treina em três rampas planas de mesmo comprimento a , mas com inclinações diferentes. As figuras a seguir representam as trajetórias retilíneas $AB = CD = EF$ contidas nas retas de maior declive de cada rampa.



Sabendo que as alturas dos pontos de partida A, C e E são, respectivamente, h_1 , h_2 e h_3 , conclui-se que $h_1 + h_2$ é igual a:

A $h_3\sqrt{3}$

B $h_3\sqrt{2}$

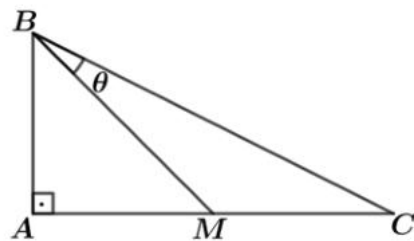
C $2h_3$

D h_3

2 Fuvest 2016 No quadrilátero plano ABCD, os ângulos $\widehat{ABC}$ e $\widehat{ADC}$ são retos, $AB = AD = 1$, $BC = CD = 2$ e $\overline{BD}$ é uma diagonal. O cosseno do ângulo $\widehat{BCD}$ vale:

- A $\frac{\sqrt{3}}{5}$ D $\frac{2\sqrt{3}}{5}$
 B $\frac{2}{5}$ E $\frac{4}{5}$
 C $\frac{3}{5}$

4 Unicamp 2020 A figura abaixo exibe o triângulo retângulo ABC, em que $AB = AM = MC$. Então, $\operatorname{tg} \theta$ é igual a



- A $\frac{1}{2}$ B $\frac{1}{3}$ C $\frac{1}{4}$ D $\frac{1}{5}$

3 Cefet-MG 2020 Se $\cos x = \frac{3}{5}$ e $\frac{3\pi}{2} < x < 2\pi$ então é correto afirmar que

- A $\operatorname{tg} x < 0$
 B $\sin 2x > 0$
 C $\cos 2x = \frac{7}{25}$
 D $1 + \cotg^2 x = \frac{16}{25}$



Guia de estudos

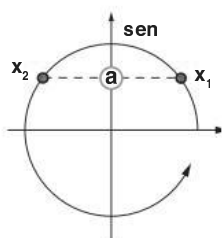
Matemática • Livro 3 • Frente 1 • Capítulo 10

- I. Leia as páginas de **26 a 30**.
- II. Faça os exercícios de **1 a 3** da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos **1, 4, 9, 10, 14, 17 e 19**.

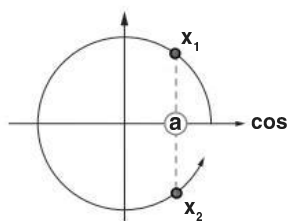
Equações trigonométricas

Equações trigonométricas básicas

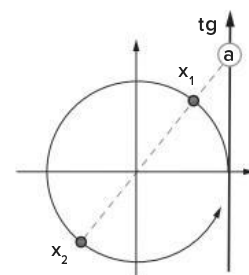
	Solução no intervalo $[0, 2\pi]$	Solução geral
$\cos(x) = 1$	$x = 0$ ou $x = 2\pi$	$x = k \cdot 2\pi, k \in \mathbb{Z}$
$\cos(x) = 0$	$x = \frac{\pi}{2}$ ou $x = \frac{3\pi}{2}$	$x = \frac{\pi}{2} + k \cdot \pi, k \in \mathbb{Z}$
$\cos(x) = -1$	$x = \pi$	$x = \pi + k \cdot 2\pi, k \in \mathbb{Z}$
$\sin(x) = 1$	$x = \frac{\pi}{2}$	$x = \frac{\pi}{2} + k \cdot 2\pi, k \in \mathbb{Z}$
$\sin(x) = 0$	$x = 0, x = \pi$ ou $x = 2\pi$	$x = k \cdot \pi, k \in \mathbb{Z}$
$\sin(x) = -1$	$x = \frac{3\pi}{2}$	$x = \frac{3\pi}{2} + k \cdot 2\pi, k \in \mathbb{Z}$

Equações do tipo
 $\sin(x) = a$ 

$$\sin(x) = a \Leftrightarrow \begin{cases} x = x_1 + k \cdot 2\pi, k \in \mathbb{Z} \\ \text{ou} \\ x = x_2 + k \cdot 2\pi, k \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

Equações do tipo
 $\cos(x) = a$ 

$$\cos(x) = a \Leftrightarrow \begin{cases} x = x_1 + k \cdot 2\pi, k \in \mathbb{Z} \\ \text{ou} \\ x = x_2 + k \cdot 2\pi, k \in \mathbb{Z} \end{cases} \Leftrightarrow x = \pm x_1 + k \cdot 2\pi, k \in \mathbb{Z}$$

Equações do tipo
 $\operatorname{tg}(x) = a$ 

$$\operatorname{tg}(x) = a \Leftrightarrow \begin{cases} x = x_1 + k \cdot 2\pi, k \in \mathbb{Z} \\ \text{ou} \\ x = x_2 + k \cdot 2\pi, k \in \mathbb{Z} \end{cases} \Leftrightarrow x = x_1 + k \cdot \pi, k \in \mathbb{Z}$$

Exercícios de sala

1 Resolver a equação $\operatorname{tg}^2 x - 1 = 0$:

- no universo dos números reais.
- no intervalo $[0, 2\pi]$.

2 Mackenzie 2017 O número de soluções que a equação $4\cos^2 x - \cos 2x + \cos x = 2$ admite no intervalo $[0, 2\pi]$ é

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4

3 Acafe 2015 A área da região que tem como vértices as extremidades dos arcos que verificam a equação $\sin 2x + \sin x = 0$ no intervalo de $[0, \pi]$, em unidades de área, é:

- A $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- B $\frac{\sqrt{3}}{4}$
- C $\sqrt{3}$
- D $\frac{3\sqrt{3}}{4}$

4 Unicamp 2020 Seja a função $f(x) = \frac{2 + \sin x}{2 + \cos x}$ definida para todo número real x .

- a) Mostre que $f\left(\frac{\pi}{2}\right) + f\left(\frac{\pi}{2}\right) = f(\pi) \cdot f\left(\frac{\pi}{4}\right)$.
- b) Seja θ um número real tal que $f(\theta) = 2$. Determine os possíveis valores para $\sin \theta$.

Guia de estudos

Matemática • Livro 3 • Frente 1 • Capítulo 11

- I. Leia as páginas de **40** a **47**.
- II. Faça os exercícios de **1** a **3** da seção “Revisando”.

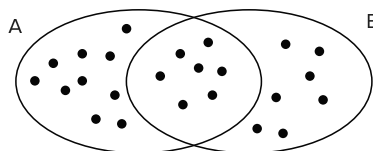
- III. Faça os exercícios propostos de **1** a **7**.

Contagem

Alguns dos princípios básicos da contagem obedecem às relações cardinais da teoria dos conjuntos estudada nas primeiras aulas do caderno 1. Por isso, é recomendável que o candidato reveja os exercícios resolvidos nessas aulas.

Organizamos a contagem em conjuntos que podem ser unidos, intersectados, subtraídos e até multiplicados. Esses conjuntos são definidos de acordo com a interpretação do enunciado das questões e dependem da iniciativa de quem está resolvendo o problema. Em geral, há muitas formas de se abordar uma questão sobre esse assunto. As estratégias são diversas e, por isso, pode-se confirmar um resultado encontrando-se dois ou mais raciocínios que levem à mesma conclusão.

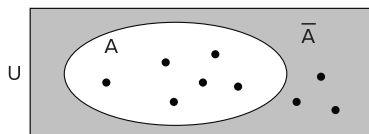
Princípios aditivos



Quando uma contagem é organizada, separando-se os elementos a ser contados em dois conjuntos finitos A e B, o número total de elementos presentes nesses conjuntos fica expresso por:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

Porém, se a organização for feita de tal maneira que os conjuntos sejam disjuntos ($A \cap B = \emptyset$), basta que os números de elementos de cada conjunto sejam somados.



Em algumas situações nas quais se deseja contar os elementos de um conjunto A, pode-se estabelecer um universo U que contenha tanto o conjunto A (dos elementos que se deseja contar) quanto seu complementar $\bar{A}$ (dos elementos indesejáveis nessa contagem). Então, como $A \cap \bar{A} = \emptyset$, temos que:

$$n(A) = n(U) - n(\bar{A})$$

Princípios multiplicativos da contagem

São os princípios usados para se determinar o número de elementos de um produto cartesiano entre dois ou mais conjuntos. Assim, dados alguns conjuntos finitos A, B, C, ..., o número de sequências finitas ordenadas (x, y, z, ...) que podem ser obtidas de forma que $x \in A, y \in B, z \in C, \dots$ é expresso por:

$$n(A \times B \times C \times \dots) = n(A) \cdot n(B) \cdot n(C) \cdot \dots$$

Particularmente, dado um conjunto A com exatamente **n** elementos, o número de sequências (x, y, z, ...) formadas por exatamente **p** elementos pertencentes ao conjunto A fica expresso pela potência n^p .

Arranjos simples

São sequências formadas por exatamente **p** elementos diferentes um do outro, mas provenientes de um mesmo conjunto com exatamente **n** elementos, tal que $n \geq p$. O número de arranjos simples pode ser expresso pelo produto dos **p** maiores números inteiros menores ou iguais a **n**:

$$A_{n,p} = \underbrace{n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot \dots}_{p \text{ fatores}}$$

Exercícios de sala

1 IFPE 2019



SHULTZ, Charles. Peanuts e a Álgebra. Uol notícias. Disponível em: <<https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/tirinhas-na-aula-matematica.htm>>. Acesso: 28 set. 2018 (adaptado).

Ajude a Paty Pimentinha a resolver o problema para a educação dela "desencalhar" e marque a única alternativa que seja a resposta para o problema lido pela personagem.

- A 15 formas. C 60 formas. E 20 formas.
B 12 formas. D 18 formas.

2 Uece 2019

Quantos são os números inteiros positivos com três dígitos distintos nos quais o algarismo 5 aparece?

- A 136.
B 200.
C 176.
D 194.

3 Fuvest Maria deve criar uma senha de 4 dígitos para sua conta bancária. Nessa senha, somente os algarismos 1, 2, 3, 4 e 5 podem ser usados e um mesmo algarismo pode aparecer mais de uma vez. Contudo, supersticiosa, Maria não quer que sua senha contenha o número 13, isto é, o algarismo 1 seguido imediatamente pelo algarismo 3.

De quantas maneiras distintas Maria pode escolher sua senha?

- A 551
- B 552
- C 553
- D 554
- E 555

4 Fuvest 2021 Um aplicativo de videoconferência estabelece, para cada reunião, um código de 10 letras, usando um alfabeto completo de 26 letras. A quantidade de códigos distintos possíveis está entre

► **Note e adote:** $\log_{10} 13 \cong 1,114$ e $1 \text{ bilhão} = 10^9$

- A 10 bilhões e 100 bilhões.
- B 100 bilhões e 1 trilhão.
- C 1 trilhão e 10 trilhões.
- D 10 trilhões e 100 trilhões.
- E 100 trilhões e 1 quatrilhão.



Guia de estudos

Matemática • Livro 3 • Frente 1 • Capítulo 12

I. Leia as páginas 56 e 57.

II. Faça os exercícios 3 e 4 da seção “Revisando”.

III. Faça os exercícios propostos 14, 21, 27, 28, 35, 36 e 39.

Números fatoriais

Indicamos o fatorial de um número **n**, inteiro e não negativo, por "**n!**". O valor de **n!** é o resultado obtido multiplicando-se o número **1** pelos **n** primeiros números inteiros positivos.

Assim, temos, por exemplo, que:

$$7! = 1 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 = 5040$$

$$6! = 1 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 = 720$$

$$5! = 1 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 120$$

$$4! = 1 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 = 24$$

$$3! = 1 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 = 6$$

$$2! = 1 \cdot 1 \cdot 2 = 2$$

$$1! = 1 \cdot 1 = 1$$

$$0! = 1$$

A série dos números fatoriais (1, 1, 2, 6, 24, 120, 720, 5040, ...) pode ser definida de forma recursiva por:

$$\begin{cases} 0! = 1 \\ n! = n \cdot (n-1)! \quad \forall n \geq 1 \end{cases}$$

A notação fatorial permite que algumas expressões usadas na análise combinatória, como a que expressa o número de **arranjos simples** estudada nas últimas aulas, possam ser expressas pela razão entre dois números fatoriais da seguinte maneira:

$$A_{n,p} = \frac{n!}{(n-p)!}$$

Isso acontece porque o fatorial de um número **n** indica exatamente o número de permutações de uma série de **n** elementos distintos.

Note que são apenas $2! = 2$ as permutações dos elementos do conjunto $\{x, y\}$:

(x, y)

(y, x)

São apenas $3! = 6$ as permutações dos elementos do conjunto $\{x, y, z\}$:

(x, y, z)

(x, z, y)

(y, x, z)

(y, z, x)

(z, x, y)

(z, y, x)

Cada arranjo feito com os elementos de um conjunto consiste em uma permutação de uma parte de seus elementos, ou seja, é uma permutação que não possui necessariamente todos os elementos desse conjunto.

Então, quando se estipula a quantidade **p** de elementos em cada arranjo feito com os **n** elementos de um conjunto dado, o princípio multiplicativo fica interrompido assim que o número de fatores atinge a quantidade **p**. Observe como expressar, usando a notação fatorial, o número de arranjos que podem ser feitos usando-se exatamente três dos elementos do conjunto $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$.

$$A_{9,3} = 9 \cdot 8 \cdot 7 = \frac{9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = \frac{9!}{6!}$$

Propriedades

Dados os números inteiros **a** e **b**, com $a > b \geq 0$, tem-se:

- $a!$ é múltiplo de $b!$
- $b!$ é divisor de $a!$
- $\text{mmc}(a!, b!) = a!$
- $\text{mdc}(a!, b!) = b!$

Exercícios de sala

1 Simplifique as expressões a seguir:

a) $\frac{21!}{19!}$

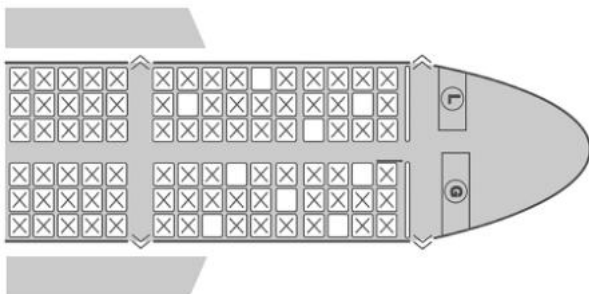
b) $\frac{11!}{4!7!}$

c) $\frac{20! - 18!}{19!}$

d) $\frac{(2n+1)!}{(2n-1)!}$

e) $\frac{n!(n^2-1)}{(n+1)!}$

- 2 Enem 2015** Uma família composta de sete pessoas adultas, após decidir o itinerário de sua viagem, consultou o site de uma empresa aérea e constatou que o voo para a data escolhida estava quase lotado. Na figura, disponibilizada pelo site, as poltronas ocupadas estão marcadas com X, e as únicas poltronas disponíveis são as mostradas em branco.



Disponível em: <www.gebh.net>. Acesso em: 30 out. 2013. (Adapt.).

O número de formas distintas de se acomodar a família nesse voo é calculado por

- A $\frac{9!}{2!}$ C $7!$ E $\frac{5! \cdot 4!}{4! \cdot 3!}$
 B $\frac{9!}{7! \cdot 2!}$ D $\frac{5!}{2!} \cdot 4!$

- 4 EsPCEx 2016** A solução da equação $\frac{3!(x-1)!}{4(x-3)!} = \frac{182(x-2)! - x!}{2(x-2)!}$ é um número natural

- A maior que nove. D divisível por cinco.
 B ímpar. E múltiplo de três.
 C cubo perfeito.

- 5 Fuvest (Adapt.)** Para a prova de um concurso vestibular, foram elaboradas 14 questões, sendo 7 de Português, 4 de Geografia e 3 de Matemática. Diferentes versões da prova poderão ser produzidas, permutando-se livremente essas 14 questões. Quantas versões distintas da prova poderão ser produzidas?

- 3** O número natural n é solução da equação

$$\frac{(n+3)!(n-3)!}{(n+4)!(n-4)!} = \frac{4}{11}. \text{ O valor de } n! \text{ é:}$$

- A 6 C 120 E 5040
 B 7 D 720

Guia de estudos

Matemática • Livro 3 • Frente 1 • Capítulo 12

- I. Leia as páginas de 57 a 59.
 II. Faça os exercícios 2 e 5 da seção “Revisando”.
 III. Faça os exercícios propostos 1, de 5 a 7, 11, 12, 22, 23 e 25.

Permutações, combinações e arranjos

Permutação simples

Dois objetos distintos A e B podem ser enfileirados de **2** formas diferentes: AB e BA.

Se um terceiro objeto C for inserido nessas fileiras, ele poderá ocupar uma de 3 posições distintas em cada fileira: no começo, no meio ou no final da fila. Como há duas fileiras onde o objeto C pode ser inserido, pode-se concluir que três objetos distintos A, B e C podem ser enfileirados de **$3 \cdot 2 = 6$** formas diferentes:

AB	→	CAB	ACB	ABC
BA	→	CBA	BCA	BAC

Se um quarto objeto D for inserido nessas fileiras, ele poderá ocupar uma de quatro posições distintas em cada fileira, e como há seis fileiras onde o objeto D pode ser inserido, pode-se concluir que quatro objetos distintos A, B, C e D podem ser enfileirados de **$4 \cdot 6 = 24$** formas diferentes:

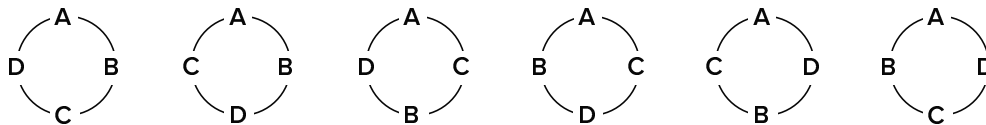
ABC →	DABC	ADBC	ABDC	ABCD
ACB →	DACB	ADCB	ACDB	ACBD
BAC →	DBAC	BDAC	BADC	BACD
BCA →	DBCA	BDCA	BCDA	BCAD
CAB →	DCAB	CDAB	CADB	CABD
CBA →	DCBA	CDBA	CBDA	CBAD

Cada uma das fileiras obtidas ordenando-se n objetos diferentes um do outro caracteriza uma permutação simples desses objetos. Indicamos por **P_n** o número de permutações simples de **n** objetos diferentes um do outro:

$$P_n = n!$$

Permutação cíclica

Os ciclos são diferentes das sequências, pois em um ciclo não se define qual é o primeiro termo nem qual é o último. Observe, nas representações a seguir, que quatro objetos distintos A, B, C e D podem ser dispostos em ciclo de apenas **6** formas diferentes:



Assim, indicando por **PC_n** o número de permutações cíclicas de **n** objetos diferentes um do outro, temos que:

$$PC_n = (n - 1)!$$

Permutação com repetição

Se houver algum objeto repetido na coleção considerada para a formação de fileiras ou ciclos, deve-se dividir o número de permutações dos **n** objetos da coleção pelos fatoriais dos números que indicam a quantidade de vezes que cada elemento se repete. Assim, se houver dois objetos iguais na coleção, o número de permutações deverá ser dividido por $2!$; se houver três objetos iguais, esse número deverá ser dividido por $3!$, e assim por diante.

O número de anagramas da palavra BATATA, por exemplo, é $\frac{6!}{2! \cdot 3!} = \frac{720}{12} = 60$.

Combinação simples

Dado um conjunto A com exatamente **n** elementos distintos, chamamos de combinação simples qualquer subconjunto de A que possua um determinado número **p** de elementos, com $p \leq n$. O número de combinações simples que podem ser obtidas usando-se apenas **p** elementos de um conjunto com **n** elementos é expresso por:

$$C_{n, p} = \frac{n!}{p! \cdot (n-p)!}$$

Arranjo simples

Dado um conjunto com exatamente **n** elementos distintos, chamamos de arranjo simples a qualquer sequência formada pelos **p** elementos de uma combinação **qualquer** do conjunto dado, com $(p \leq n)$. Assim, cada arranjo consiste em uma permutação específica dos elementos de uma determinada combinação.

Como há **$C_{n, p}$** combinações possíveis formadas por **p** elementos de um conjunto com **n** elementos e **cada uma dessas combinações** admite **p!** permutações distintas, o número de arranjos simples pode ser obtido multiplicando-se o número de combinações pelo número de permutações dos elementos combinados:

$$A_{n, p} = C_{n, p} \cdot P_p$$

Exercícios de sala

- 1 Qual dos seguintes verbos apresenta a menor quantidade de anagramas?
A ACASALAR
B ARRASTAR
C RECEBER
D CRESCER
E COAGIR
- 2 De um grupo de dez moradores de um condomínio serão escolhidos o síndico, o subsíndico, o tesoureiro e mais quatro conselheiros. Sabendo que não é permitida a acumulação de cargos, determine de quantas maneiras diferentes essa escolha pode ser feita.

3 Unesp 2016 Está previsto que, a partir de 1º de janeiro de 2017, entrará em vigor um sistema único de emplacamento de veículos para todo o Mercosul, o que inclui o Brasil. As novas placas serão compostas por 4 letras e 3 algarismos.

Admita que no novo sistema possam ser usadas todas as 26 letras do alfabeto, incluindo repetições, e os 10 algarismos, também incluindo repetições. Admita ainda que, no novo sistema, cada carro do Mercosul tenha uma sequência diferente de letras e algarismos em qualquer ordem. Veja alguns exemplos das novas placas.



No novo sistema descrito, calcule o total de placas possíveis com o formato “Letra-Letra-Algarismo-Algarismo-Algarismo-Letra-Letra”, nessa ordem. Em seguida, calcule o total geral de possibilidades de placas com 4 letras (incluindo repetição) e 3 algarismos (incluindo repetição) em qualquer ordem na placa. Deixe suas respostas finais em notação de produto ou de fatorial.

4 IFCE 2019 Certo departamento de uma empresa tem como funcionários exatamente oito mulheres e seis homens. A empresa solicitou ao departamento que enviasse uma comissão formada por três mulheres e dois homens para participar de uma reunião. O departamento pode atender à solicitação de _____ maneiras diferentes.

- A 840.
- B 720.
- C 401.
- D 366.
- E 71.

Guia de estudos

Matemática • Livro 3 • Frente 1 • Capítulo 12

I. Leia as páginas 59 e 60.

II. Faça o exercício 7 da seção “Revisando”.

III. Faça os exercícios propostos 41, 42, 44, 45, 48, 54, 56 e 57.

MATEMÁTICA E
SUAS TECNOLOGIAS

FRENTE

2

MATEMÁTICA



Sistemas lineares

Equação linear

Uma sentença aberta de primeiro grau em uma ou mais variáveis que não apresente produto entre variáveis é uma equação linear.

SÃO EQUAÇÕES LINEARES:

$$\begin{aligned} 2x + 3y + 4z &= 5 \\ 2x + 3y + 4z + 5w &= 0 \\ x + 4y + 7 &= 3 - 2x \end{aligned}$$

NÃO SÃO EQUAÇÕES LINEARES:

$$\begin{aligned} 2x^2 + 3y + 4z &= 5 \\ 2x + 3yz + w &= 4 \\ 2x + 3y + \frac{4}{z} &= 5 \end{aligned}$$

Um sistema de equações é linear se todas as equações envolvidas forem lineares. As soluções de um sistema linear são sequências numéricas que satisfazem, individualmente, cada equação do sistema. O número de termos das sequências que representam as soluções de um sistema deve coincidir com o número de variáveis presentes nas equações do sistema.

Classificação de sistemas lineares

- Sistema Possível Determinado – **SPD** (Admite solução única)
- Sistema Possível Indeterminado – **SPI** (Admite infinitas soluções)
- Sistema Impossível (Incompatível) – **SI** (Não admite solução)

Escalonamento

É uma técnica para resolver sistemas lineares que consiste em substituir algumas equações de um sistema por combinações lineares feitas a partir das equações substituídas e das demais equações do sistema. As combinações devem ser feitas de tal modo que pelo menos uma variável desapareça a cada combinação, até que se consiga uma equação com apenas uma variável. Todo sistema linear cujo número de equações coincida com o número de variáveis pode ser escalonado. O processo pode ser longo, mas sempre leva a uma equação do tipo $\mathbf{a} \cdot \mathbf{v} = \mathbf{b}$, em que $\mathbf{v}$ representa uma das variáveis.

A partir dessa equação, o sistema todo pode ser classificado de acordo com o seguinte esquema:

$$\mathbf{a} \cdot \mathbf{v} = \mathbf{b} \Rightarrow \begin{cases} \mathbf{a} \neq 0 \Leftrightarrow \text{SPD} \\ \mathbf{a} = 0 \text{ e } \mathbf{b} \neq 0 \Leftrightarrow \text{SI} \\ \mathbf{a} = 0 \text{ e } \mathbf{b} = 0 \Leftrightarrow \text{SPI} \end{cases}$$

Exercícios de sala

1 Resolva e classifique os seguintes sistemas lineares:

a) $\begin{cases} x + y = 5 \\ x - y = 3 \end{cases}$

b) $\begin{cases} x + y = 5 \\ 2x + 2y = 8 \end{cases}$

c) $\begin{cases} x + y = 5 \\ 2x + 2y = 10 \end{cases}$

- 2 As matrizes $A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 2 \\ 1 & -2 & -2 \\ -1 & 3 & 1 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$ são tais que $A \cdot B = \begin{pmatrix} 0 \\ 5 \\ -3 \end{pmatrix}$. Os valores de x, y e z são, respectivamente:
- A 1, -2 e 0. C 1, 0 e -2. E -2, 0 e 1.
B 0, -2 e 1. D 0, 1 e -2.

- 4 Uece 2020 Na sala de reuniões de um condomínio, há mesas de 4, 5 e 6 lugares, perfazendo o total de 22 mesas. Na última reunião que houve, compareceram 113 pessoas, que foram acomodadas nessas mesas, ocupando todos os lugares. Se o número de mesas com 6 lugares era o dobro do número de mesas com 5 lugares, então, o número de mesas com 4 lugares era:
- A 10. B 7. C 4. D 13.

- 3 UEL 2019 Uma mãe, com o intuito de organizar os brinquedos dos seus filhos, teve a ideia de colocá-los em caixas coloridas. Ela classificou os brinquedos em três categorias, de acordo com seus tamanhos, sendo elas: brinquedos pequenos, médios e grandes. Para a organização, a mãe utilizou caixas de acrílico amarelas, verdes e azuis, as quais comportam as seguintes quantidades de brinquedos:
- Caixas Amarelas: 2 grandes, 8 médios e 10 pequenos.
 - Caixas Verdes: 2 grandes, 20 médios e 16 pequenos.
 - Caixas Azuis: 1 grande, 10 médios e 14 pequenos.
- Considere que as crianças possuem 12 brinquedos grandes, 72 brinquedos de tamanho médio e 84 pequenos e que foi colocada, em cada caixa, exatamente a quantidade de brinquedos de cada categoria que ela comporta. Quantas caixas de cada cor esta mãe utilizou para acomodar todos os brinquedos de seus filhos? Apresente os cálculos realizados na resolução da questão.

5 EPCar 2019 Considere quatro números naturais distintos tais que, quando adicionados três a três, resultem em: 152, 163, 175 e 185. Sobre esses quatro números é correto afirmar que

- A todos são números menores que 70.
- B nenhum é múltiplo de 10.
- C apenas um é número primo.
- D algum é quadrado perfeito.

6 FICSAE 2018 Um parque tem 3 pistas para caminhada, X, Y e Z. Ana deu 2 voltas na pista X, 3 voltas na pista Y e 1 volta na pista Z, tendo caminhado um total de 8420 metros. João deu 1 volta na pista X, 2 voltas na pista Y e 2 voltas na pista Z, num total de 7940 metros. Marcela deu 4 voltas na pista X e 3 voltas na pista Y, num total de 8110 metros. O comprimento da maior dessas pistas, excede o comprimento da menor pista em

- A 1130 metros.
- B 1350 metros.
- C 1570 metros.
- D 1790 metros.

Guia de estudos

Matemática • Livro 2 • Frente 2 • Capítulo 6

- I. Leia as páginas de **146** a **157** e de **206** a **212**.
- II. Faça os exercícios **7** e **8** da seção “Revisando”.

- III. Faça os exercícios propostos **45, 46, 52** a **54, 56, 61** e **65**.

Discussão de sistemas lineares

Regra de Cramer

Observe a notação matricial de um sistema linear com 3 equações e 3 variáveis:

$$\begin{cases} a_1x + b_1y + c_1z = r_1 \\ a_2x + b_2y + c_2z = r_2 \\ a_3x + b_3y + c_3z = r_3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{pmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} r_1 \\ r_2 \\ r_3 \end{pmatrix}$$

Os determinantes associados a esse sistema são:

$$D = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} \quad D_x = \begin{vmatrix} r_1 & b_1 & c_1 \\ r_2 & b_2 & c_2 \\ r_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} \quad D_y = \begin{vmatrix} a_1 & r_1 & c_1 \\ a_2 & r_2 & c_2 \\ a_3 & r_3 & c_3 \end{vmatrix} \quad D_z = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & r_1 \\ a_2 & b_2 & r_2 \\ a_3 & b_3 & r_3 \end{vmatrix}$$

De acordo com a regra de Cramer, se $D \neq 0$, então $\left(\frac{D_x}{D}, \frac{D_y}{D}, \frac{D_z}{D}\right)$ é a única solução do sistema.

Além disso, a regra de Cramer garante que: $\begin{cases} D \neq 0 & \Leftrightarrow \text{SPD} \\ D = 0 & \Leftrightarrow \text{SPI ou SI} \end{cases}$

Exercícios de sala

1 Assinale a alternativa que apresenta o valor da variável

$$y \text{ no sistema } \begin{cases} (\sqrt{5}+1) \cdot x + \sqrt{3} \cdot y = \sqrt{5} \\ \sqrt{3} \cdot x + (\sqrt{5}-1) \cdot y = \sqrt{3} \end{cases}$$

- A $\sqrt{3}$
- B $\sqrt{5}$
- C $\sqrt{15}$
- D 5
- E 3

2 UFJF 2018 Considere o seguinte sistema:

$$\begin{cases} x + 3y + z = 0 \\ 2x - y + z = 0 \\ x - 4y = 0 \end{cases}$$

É **CORRETO** afirmar que:

- A O sistema é possível e indeterminado.
- B $x = 4, y = 1$ e $z = 0$ é a única solução do sistema.
- C $x = -4, y = 1$ e $z = 0$ é a única solução do sistema.
- D O sistema é impossível.
- E $x = 0, y = 0$ e $z = 0$ é a única solução do sistema.

- 3 **Unicamp 2018** Sabendo que k é um número real, considere o sistema linear nas variáveis reais x e y ,

$$\begin{cases} x + ky = 1 \\ x + y = k \end{cases}$$

É correto afirmar que esse sistema

- A tem solução para todo k .
- B não tem solução única para nenhum k .
- C não tem solução se $k = 1$.
- D tem infinitas soluções se $k \neq 1$.

- 5 **FGV 2017** Chama-se solução trivial de um sistema linear aquela em que todos os valores das incógnitas são nulos.

O sistema linear, nas incógnitas x , y e z :

$$\begin{cases} x - 2y + z = 0 \\ -x - y + 5z = 0 \\ -5x + y + mz = 0 \end{cases}$$

- A é impossível para qualquer valor de m .
- B admite apenas a solução trivial para qualquer valor de m .
- C admite soluções diferentes da solução trivial para $m = 13$.
- D admite soluções diferentes da solução trivial para $m = 10$.
- E não admite a solução trivial para $m \neq 13$.

- 4 **AFA 2019** Considere o sistema abaixo

$$\begin{cases} \frac{1}{a^2} + \frac{2}{b^2} + \frac{1}{c^2} = 9 \\ \frac{2}{a^2} + \frac{1}{b^2} - \frac{1}{c^2} = 3 \\ \frac{3}{a^2} - \frac{1}{b^2} - \frac{2}{c^2} = -4 \end{cases}$$

Sabendo-se que a , b e c são números reais não nulos, é **incorreto** afirmar que

- A $|a| + |b| + |c| \in (\mathbb{R} - \mathbb{Q})$.
- B $a^2 + b^2 + c^2 > 2$.
- C O determinante da matriz $\begin{bmatrix} a^2 & 1 & \sqrt{3} \\ 0 & b^2 & 4 \\ 0 & 0 & c^2 \end{bmatrix}$ é igual a $\frac{1}{6}$.
- D $\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2}$ é par.

Guia de estudos

Matemática • Livro 2 • Frente 2 • Capítulo 6

- I. Leia as páginas de **212 a 217**.
- II. Faça o exercício 10 da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos **59, 64, 65, 70, 71, 73, 74 e 76**.

Desvio-padrão

O desvio-padrão (σ) de uma amostra é igual ao resultado da média quadrática das diferenças entre cada um dos dados (x_i) e a média aritmética ($\bar{X}$) desses dados.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2 \cdot n_i}{n}} = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{X})^2 \cdot n_1 + (x_2 - \bar{X})^2 \cdot n_2 + (x_3 - \bar{X})^2 \cdot n_3 + \dots}{n}}$$

Observe que o quadrado do desvio-padrão de uma amostra coincide com sua variância: $V = \sigma^2$

Exercícios de sala

- 1 Um professor aplicou uma pesquisa a 10 de seus alunos, com o intuito de saber quantas horas por dia cada um deles estudava. Os dados obtidos foram colocados na tabela a seguir:

Aluno	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
nº de horas	3	4	6	2	9	6	5	6	3	4

Depois de alguns cálculos o professor calculou a moda, a mediana e a média dessas horas. Assinale a alternativa que indica os valores corretos encontrados pelo professor.

- A Moda 6; Mediana 4,8; Média 4,5.
- B Moda 4; Mediana 4,5; Média 5.
- C Moda 6; Mediana 5; Média 4,8.
- D Moda 4; Mediana 4,8; Média 4,5.
- E Moda 6; Mediana 4,5; Média 4,8.

- 2 **Fuvest 2014** Cada uma das cinco listas dadas é a relação de notas obtidas por seis alunos de uma turma em uma certa prova.

Assinale a única lista na qual a média das notas é maior do que a mediana.

- A 5, 5, 7, 8, 9, 10
- B 4, 5, 6, 7, 8, 8
- C 4, 5, 6, 7, 8, 9
- D 5, 5, 5, 7, 7, 9
- E 5, 5, 10, 10, 10, 10

- 3 UPE 2014** Numa competição esportiva, cinco atletas estão disputando as três primeiras colocações da prova de salto em distância. A classificação será pela ordem decrescente da média aritmética de pontos obtidos por eles, após três saltos consecutivos na prova. Em caso de empate, o critério adotado será a ordem crescente do valor da variância. A pontuação de cada atleta está apresentada na tabela a seguir.

Atleta	Pontuação – 1º salto	Pontuação – 2º salto	Pontuação – 3º salto
A	6	6	6
B	7	3	8
C	5	7	6
D	4	6	8
E	5	8	5

Com base nas informações apresentadas, o primeiro, o segundo e o terceiro lugares dessa prova foram ocupados, respectivamente, pelos atletas

- A A; C; E
- B B; D; E
- C E; D; B
- D B; D; C
- E A; B; D

- 4 Acafe 2017** A média aritmética de três números naturais a , b e c excede o menor em 16 unidades, e é 14 unidades menor que o maior deles. Se a mediana dos três números é 24, então, a média geométrica entre a e c é igual a:

- A $6\sqrt{6}$
- B $8\sqrt{6}$
- C $4\sqrt{6}$
- D $2\sqrt{6}$

- 5** A média aritmética, a moda e a mediana entre os números inteiros e positivos $x < y < z < w$ é igual a 9. A diferença entre o maior e o menor é 12. A variância e o desvio padrão da sequência são, respectivamente,

- A 72 e $\sqrt{72}$.
- B 72 e $\sqrt{18}$.
- C 18 e $3\sqrt{2}$.
- D 18 e 72.



Guia de estudos

Matemática • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 7

- I. Leia as páginas de 74 a 91.
- II. Faça os exercícios 4 e 8 da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos 3, 7, 10, 13, 14, 15, 17 e 19.

Forma algébrica dos números complexos

O conjunto dos números complexos

$$\mathbb{C} = \{z = a + b \cdot i \mid a \in \mathbb{R}, b \in \mathbb{R}, i^2 = -1\}$$

- Parte real do número z : **$\text{Re}(z) = a$**
- Parte imaginária do número z : **$\text{Im}(z) = b$**
- Afixo do número z : **(a, b)**
- Conjugado do número z : **$\bar{z} = a - b \cdot i$**

Subconjuntos de $\mathbb{C}$

- **$a + bi$** é número real, então **$b = 0$** .
- **$a + bi$** é imaginário puro, então **$a = 0$** e **$b \neq 0$** .

Igualdade em $\mathbb{C}$

Dados dois números complexos em suas formas algébricas **$z = a + bi$** e **$w = c + di$** , tem-se que esses dois números são iguais se, e somente se, tiverem a mesma parte real e a mesma parte imaginária.

$$z = w \Leftrightarrow a + bi = c + di \Leftrightarrow \begin{cases} a = c \\ b = d \end{cases}$$

Adição em $\mathbb{C}$

$$z + w = (a + bi) + (c + di) = a + c + bi + di = (a + c) + (b + d)i$$

Multiplicação em $\mathbb{C}$

$$z \cdot w = (a + bi) \cdot (c + di) = ac + adi + bci + bdi^2 = (ac - bd) + (bc + ad)i$$

Potências inteiras da unidade imaginária

As potências inteiras da unidade imaginária formam um ciclo com período de quatro termos, sendo eles os números **1**, **i**, **-1** e **-i**. Assim, para um número inteiro **n**, tem-se: **$i^n = i^r$** , em que **$r \in \{0, 1, 2, 3\}$** é o resto da divisão de **n** pelo número **4**.

$$\dots, i^0 = 1, i^1 = i, i^2 = -1, i^3 = -i,$$

$$i^4 = 1, i^5 = i, i^6 = -1, i^7 = -i,$$

$$i^8 = 1, i^9 = i, i^{10} = -1, \dots$$

Exercícios de sala

1 EEAR 2019 A parte real das raízes complexas da $x^2 - 4x + 13 = 0$ é igual a

A 1

B 2

C 3

D 4

2 ESPM-SP 2019 Sendo $i = \sqrt{-1}$ a unidade imaginária, o valor de $(2 + i)^3$ é igual a:

- A $8 - i$
- B $4 - 2i$
- C $14 - 2i$
- D $6 + 3i$
- E $2 + 11i$

4 EEAR 2016 Sabe-se que os números complexos $z_1 = [2m(3 + m)] + (3n + 5)i$ e $z_2 = (2m^2 + 12) + [4(n + 1)]i$ são iguais. Então os valores de m e n são, respectivamente

- A 3 e 1
- B 2 e 1
- C 2 e -1
- D 3 e -1

3 UEM 2016 Considere os números complexos $z_1 = 1 + 5i$ e $z_2 = 3 + 4i$.

Assinale o que for **correto**.

- 01 $z_1 \cdot \overline{z_1} = 26$.
- 02 $z_1 + z_2 = \overline{z_1} + \overline{z_2}$.
- 04 $z_1 \cdot z_2 = 3 + 20i$.
- 08 $\frac{z_1}{z_2} = \frac{23}{25} + \frac{11}{25}i$.
- 16 $z_1 + \overline{z_1} = 0$.

Soma:

5 Unioeste 2020 Para cada número complexo x considere a soma

$$S(x) = 1 - x + x^2 - x^3 + x^4 - x^5 + \dots + x^{2016} - x^{2017} + x^{2018} - x^{2019}.$$

Assim, é **CORRETO** afirmar que $S(-1) + S(i)$ é igual a:

- A 2020.
- B 2019.
- C $2020 + i$.
- D $2019 + i$.
- E $2020 - i$.



Guia de estudos

Matemática • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 8

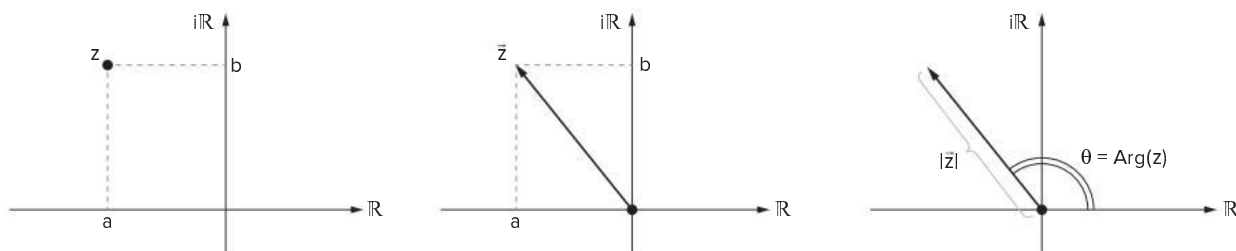
- I. Leia as páginas de **112 a 129**.
- II. Faça os exercícios **2 e 4** da seção “Revisando”.

- III. Faça os exercícios propostos **2**, de **5 a 8, 10, 13, 18, 19 e 22**.

Forma trigonométrica dos números complexos

O plano de Wessel-Argand-Gauss

Todo número complexo $z = a + bi$ pode ser representado, no plano complexo, por seu afixo (a, b) e interpretado como sendo um vetor que parte da origem do sistema de coordenadas.



Módulo

O módulo de um número complexo não nulo é o número real positivo associado ao tamanho do vetor $\vec{z}$:

$$z = a + bi \Rightarrow |z| = \sqrt{a^2 + b^2}$$

Argumento

O argumento de um número complexo z é a medida, em graus ou radianos, de um arco trigonométrico determinado pelo vetor $\vec{z}$ e o semieixo dos números reais positivos.

$$\begin{array}{ccccc} \cos \theta = \frac{a}{|z|} & \Leftarrow & \theta = \text{Arg}(z) & \Rightarrow & \sin \theta = \frac{b}{|z|} \\ \Updownarrow & & \Downarrow & & \Updownarrow \\ a = |z| \cdot \cos \theta & & \text{tg} \theta = \frac{b}{a} & & b = |z| \cdot \sin \theta \end{array}$$

Formas polar e trigonométrica

O par ordenado $(|z|, \theta)$, formado pelo módulo do complexo z e um de seus argumentos θ , representa as coordenadas polares do complexo z . As coordenadas polares de um complexo também são usadas para a representação de sua forma trigonométrica:

$$z = |z| \cdot (\cos \theta + i \cdot \sin \theta)$$

Exercícios de sala

- 1 Sendo $z = a + bi$ um número complexo com $a, b \in \mathbb{R}$, se z satisfaz a equação $z + |z| = 18 + 12i$, onde $|z|$ é o módulo do complexo z , o valor de $|z|^2$ é igual a:

A 13

B 18

C 25

D 144

E 169

2 UFMS 2020 Seja o número complexo $z = (2 + 2i)(-5i + 5)^{-1}$ o argumento principal de z será:

- A $\frac{-2\pi}{5}$.
- B $\frac{\pi}{2}$.
- C $\frac{-3\pi}{4}$.
- D $\frac{2\pi}{5}$.
- E $\frac{\pi}{4}$.

3 EEAR 2017 Se i é a unidade imaginária, então $2i^3 + 3i^2 + 3i + 2$ é um número complexo que pode ser representado no plano de Argand-Gauss no _____ quadrante.

- A primeiro
- B segundo
- C terceiro
- D quarto

4 Escrevendo o número complexo $z = (1 + i)^3$ na forma trigonométrica, temos:

- A $z = 2\sqrt{2} \left(\cos \frac{3\pi}{4} - i \cdot \sin \frac{3\pi}{4} \right)$.
- B $z = \sqrt{8} \left(\cos \frac{\pi}{4} + i \cdot \sin \frac{\pi}{4} \right)$.
- C $z = 8 \left(\cos \frac{3\pi}{4} + i \cdot \sin \frac{3\pi}{4} \right)$.
- D $z = 2\sqrt{2} \left(\cos \frac{\pi}{4} - i \cdot \sin \frac{\pi}{4} \right)$.
- E $z = 2\sqrt{2} \left(\cos \frac{3\pi}{4} + i \cdot \sin \frac{3\pi}{4} \right)$.

5 Unicamp 2018 Sejam a e b números reais não nulos. Se o número complexo $z = a + bi$ é uma raiz da equação quadrática $x^2 + bx + a = 0$, então

- A $|z| = \frac{1}{\sqrt{3}}$.
- B $|z| = \frac{1}{\sqrt{5}}$.
- C $|z| = \sqrt{3}$.
- D $|z| = \sqrt{5}$.



Guia de estudos

Matemática • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 8

- I. Leia as páginas de **130 a 142**.
- II. Faça o exercício **7** da seção “Revisando”.

- III. Faça os exercícios propostos **27, 28**, de **30 a 33, 35, 37 e 40**.

Operações com números complexos na forma trigonométrica

Coordenadas polares do produto, do quociente e das potências de números complexos

Sendo $(|z|, \alpha)$ e $(|w|, \beta)$ as coordenadas polares (módulo e argumento) dos complexos z e w , temos que:

- o par ordenado $(|z| \cdot |w|, \alpha + \beta)$ representa as coordenadas polares do produto $z \cdot w$.
- o par ordenado $\left(\frac{|z|}{|w|}, \alpha - \beta\right)$ representa as coordenadas polares do quociente $\frac{z}{w}$.
- o par ordenado $(|z|^n, n \cdot \alpha)$ representa as coordenadas polares da potência z^n .

Formas trigonométricas do produto, do quociente e das potências de números complexos

Sendo $z = |z| \cdot (\cos \alpha + i \cdot \sin \alpha)$ e $w = |w| \cdot (\cos \beta + i \cdot \sin \beta)$, temos que:

- $z \cdot w = |z| \cdot |w| \cdot [\cos(\alpha + \beta) + i \cdot \sin(\alpha + \beta)]$
- $\frac{z}{w} = \frac{|z|}{|w|} \cdot [\cos(\alpha - \beta) + i \cdot \sin(\alpha - \beta)]$
- $z^n = |z|^n \cdot [\cos(n \cdot \alpha) + i \cdot \sin(n \cdot \alpha)]$

Classificação dos números complexos de acordo com seus argumentos

Sendo z um número complexo de argumento α radianos e k um número inteiro, temos que:

- z é real $\Leftrightarrow \alpha = k \cdot \pi$
- z é imaginário puro $\Leftrightarrow \alpha = \frac{\pi}{2} + k \cdot \pi$

Igualdade polar

Se dois números complexos são iguais, suas coordenadas polares apresentam o mesmo módulo, mas podem apresentar argumentos diferentes:

$$z = w \Leftrightarrow \begin{cases} |z| = |w| \\ \alpha = \beta + k \cdot 2\pi, \text{ com } k \text{ inteiro} \end{cases}$$

Exercícios de sala

1 **EsPCEx 2016** Se $(1+i)\left(\cos \frac{\pi}{12} + i \sin \frac{\pi}{12}\right) = x + iy$, em que i é a unidade imaginária e x e y são números reais, o valor de $\sqrt{3} \cdot x + y$ é

- A $\sqrt{6}$
- B $\sqrt{3}$
- C $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- D $3\sqrt{6}$
- E $\frac{\sqrt{3}}{2}$

2 Sendo $z = \cos \frac{\pi}{3} + i \cdot \sin \frac{\pi}{3}$, o valor de $z^4 + z^8 + z^{12}$ é:

- A $-\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i$
- B -2
- C 0
- D $-\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$
- E 2

4 As raízes da equação $5x^3 + 40 = 0$ no conjunto dos números complexos são:

- A $-1 \pm \sqrt{3}i$ e -2 .
- B $-1 \pm \sqrt{3}i$ e 2 .
- C $1 \pm \sqrt{3}i$ e -2 .
- D $1 \pm \sqrt{3}i$ e 2 .

3 Efromm 2016 Seja o número complexo $z = -1 - \sqrt{3}i$ onde i é a unidade imaginária. O valor de z^8 é:

- A $256 \left(\cos \frac{4\pi}{3} + i \sin \frac{4\pi}{3} \right)$
- B $256 \left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right)$
- C $256 \left(\cos \frac{5\pi}{3} + i \sin \frac{5\pi}{3} \right)$
- D $256 \left(\cos \frac{2\pi}{3} + i \sin \frac{2\pi}{3} \right)$
- E $256(\cos 2\pi + i \sin 2\pi)$



Guia de estudos

Matemática • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 8

I. Leia as páginas de **142** a **154**.

II. Faça os exercícios **8** e **9** da seção “Revisando”.

III. Faça os exercícios propostos **39, 48, 51, 53, 54, 59, 61** e **63**.

MATEMÁTICA E
SUAS TECNOLOGIAS

FRENTE

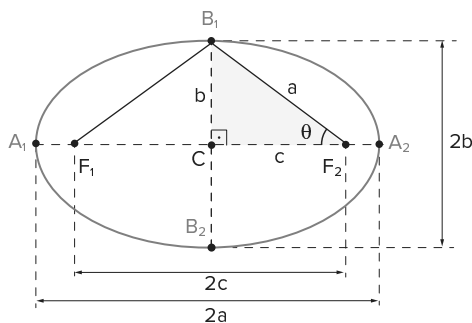
3

MATEMÁTICA



Elipses e hipérboles

Elipse



Elementos da elipse

- Focos: F_1 e F_2
- Vértices: A_1 e A_2
- Polos: B_1 e B_2
- Centro: C
- Eixo maior: $\overline{A_1A_2}$; $A_1A_2 = 2a$
- Eixo menor: $\overline{B_1B_2}$; $B_1B_2 = 2b$
- Distância focal: $F_1F_2 = 2c$
- Excentricidade: $e = \cos(\theta) = \frac{c}{a}$

Relações métricas na elipse

- $a^2 = b^2 + c^2$
- Área = $\pi \cdot a \cdot b$

Equações da elipse

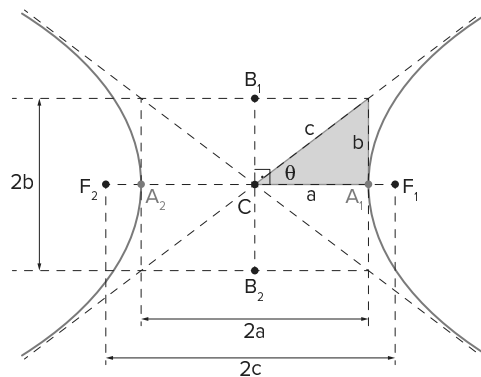
Equação da elipse de eixo maior horizontal

$$\frac{(x - x_c)^2}{a^2} + \frac{(y - y_c)^2}{b^2} = 1$$

Equação da elipse de eixo maior vertical

$$\frac{(x - x_c)^2}{b^2} + \frac{(y - y_c)^2}{a^2} = 1$$

Hipérbole



Elementos da hipérbole

- Focos: F_1 e F_2
- Centro: C
- Eixo real: $\overline{A_1A_2}$; $A_1A_2 = 2a$
- Eixo imaginário: $\overline{B_1B_2}$; $B_1B_2 = 2b$
- Distância focal: $F_1F_2 = 2c$
- Excentricidade: $e = \cos(\theta) = \frac{a}{c}$

Relação métrica da hipérbole

$$a^2 + b^2 = c^2$$

Equações da hipérbole

Equação da hipérbole de eixo real horizontal

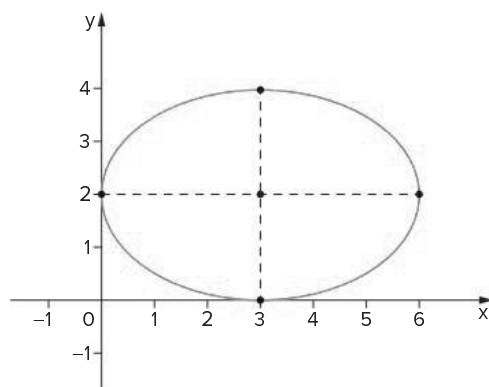
$$\frac{(x - x_c)^2}{a^2} - \frac{(y - y_c)^2}{b^2} = 1$$

Equação da hipérbole de eixo real vertical

$$\frac{(y - y_c)^2}{a^2} - \frac{(x - x_c)^2}{b^2} = 1$$

Exercícios de sala

- 1 A figura mostra um plano cartesiano em que foi traçada uma elipse com eixos paralelos aos eixos coordenados.



Tendo a figura como referência, escreva a equação reduzida dessa elipse.

2 Efo mm 2019 A equação $\frac{x^2}{144} + \frac{y^2}{225} = 1$ representa uma

- A elipse com focos em $(0, 9)$ e $(0, -9)$.
- B circunferência de raio igual a 9.
- C parábola.
- D hipérbole.
- E elipse com centro em $(12, 15)$.

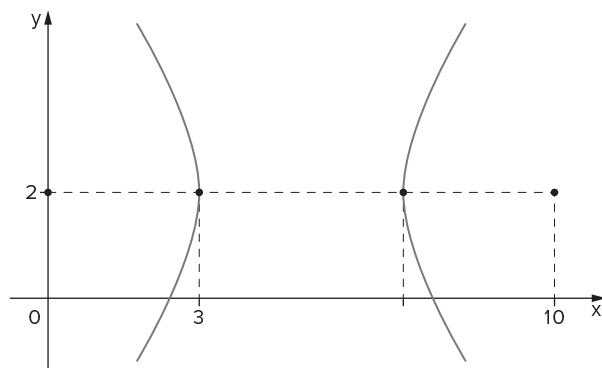
3 Uece 2018 No plano, com o sistema de coordenadas cartesianas usual, a equação $x^2 + 4y^2 = 4x$ representa

- A uma circunferência.
- B duas retas.
- C uma parábola.
- D uma elipse.

4 Considere a hipérbole da figura a seguir, representada em um sistema de coordenadas:

- o foco de um de seus ramos é o ponto $(0, 2)$;
- o vértice desse ramo é o ponto $(3, 2)$;
- o foco do outro ramo da hipérbole é o ponto $(10, 2)$.

Observe:



Determine:

- as coordenadas do outro vértice da hipérbole.
- a medida do eixo imaginário da hipérbole.
- a equação da hipérbole.
- os pontos em que a hipérbole intersecta o eixo das ordenadas.



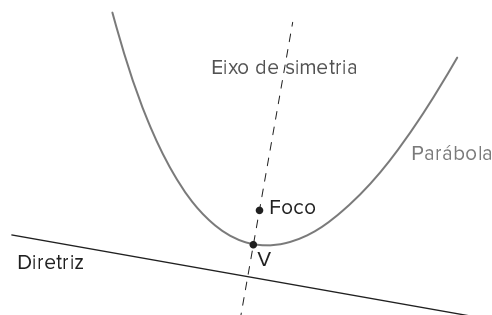
Guia de estudos

Matemática • Livro 3 • Frente 3 • Capítulo 10

- Leia as páginas de **178** a **185**.
- Faça os exercícios **2, 3, 5, 6** e **7** da seção “Revisando”.
- Faça os exercícios propostos de **5 a 7, 9, 10, 12, 13** e **15**.

Parábolas e inequações com duas variáveis

Parábolas



A distância entre o foco e a diretriz é o parâmetro da parábola: $p = \frac{1}{|2a|}$.

Equação reduzida da parábola de **eixo vertical**: $y - y_V = a(x - x_V)^2$

Equação polinomial da parábola de **eixo vertical**: $y = ax^2 + bx + c$

Coordenadas do vértice:
$$\begin{cases} x_V = \frac{-b}{2a} \\ y_V = \frac{-\Delta}{4a} \end{cases}$$

Equação do eixo de simetria: $x + \frac{b}{2a} = 0$

Equação reduzida da parábola de **eixo horizontal**: $x - x_V = a(y - y_V)^2$

Equação polinomial da parábola de **eixo horizontal**: $x = ay^2 + by + c$

Coordenadas do vértice:
$$\begin{cases} x_V = \frac{-\Delta}{4a} \\ y_V = \frac{-b}{2a} \end{cases}$$

Equação do eixo de simetria: $y + \frac{b}{2a} = 0$

Regiões do plano cartesiano determinadas por funções

Considere a linha que representa o gráfico de uma função contínua $y = f(x)$.

A desigualdade $y < f(x)$ corresponde ao conjunto dos pontos do plano cartesiano que estão situados abaixo do gráfico de f .

A desigualdade $y > f(x)$ corresponde ao conjunto dos pontos do plano cartesiano que estão situados acima do gráfico de f .

Círculo e região exterior da circunferência

A equação reduzida de uma circunferência λ de centro $C(x_C, y_C)$ e raio $r > 0$ é:

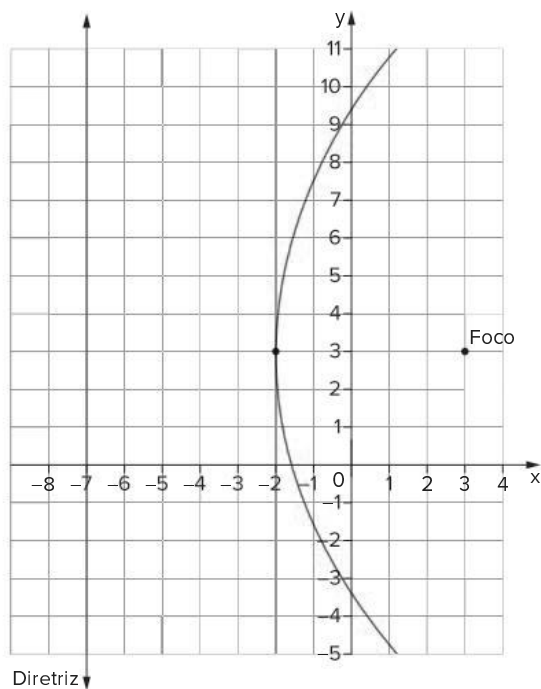
$$(x - x_C)^2 + (y - y_C)^2 = r^2$$

A relação $(x - x_C)^2 + (y - y_C)^2 \leq r^2$ corresponde ao círculo de centro C e raio r .

A relação $(x - x_C)^2 + (y - y_C)^2 > r^2$ corresponde aos pontos exteriores a λ .

Exercícios de sala

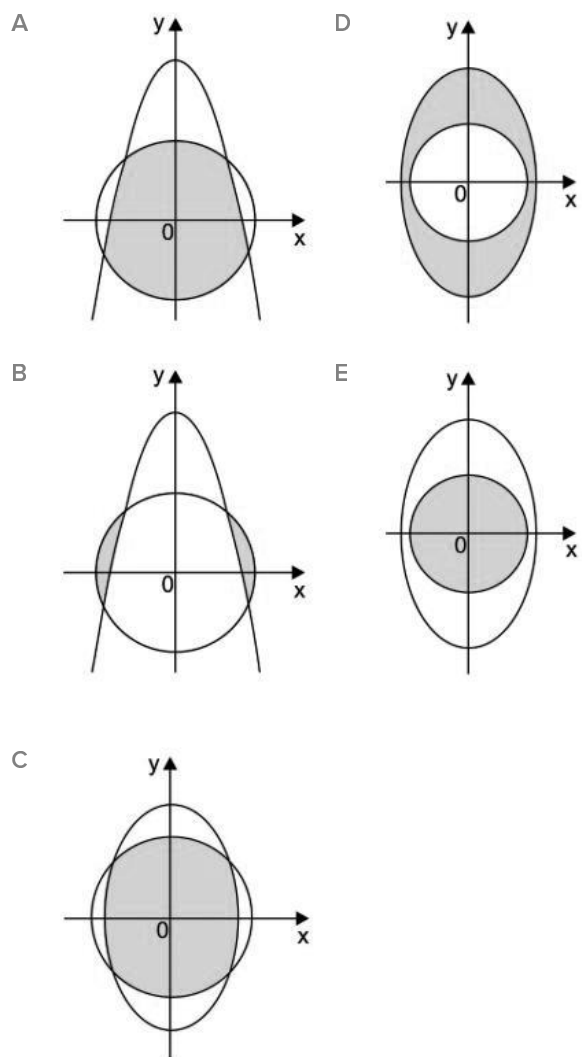
- 1 A figura mostrada no plano cartesiano abaixo é uma parábola.



Com os dados disponíveis, podemos afirmar que a equação dessa parábola é

- A $(y - 2)^2 = 20(x + 3)$
 B $(y + 3)^2 = 20(x - 2)$
 C $(y + 2)^2 = 20(x - 3)$
 D $(y - 3)^2 = 20(x + 2)$
 E $(y - 3)^2 = \frac{1}{20}(x + 2)$

- 2 FGV-SP 2018 A solução gráfica do sistema de inequações $\begin{cases} 3x^2 + y^2 \leq 2 \\ x^2 + y^2 \leq 1 \end{cases}$ é a região sombreada em



3 Represente graficamente o conjunto dos pontos que satisfazem simultaneamente as desigualdades:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 - 4x - 6y + 4 < 0 \\ x^2 + y^2 + 2x + 2y - 14 \geq 0 \end{cases}$$

Guia de estudos

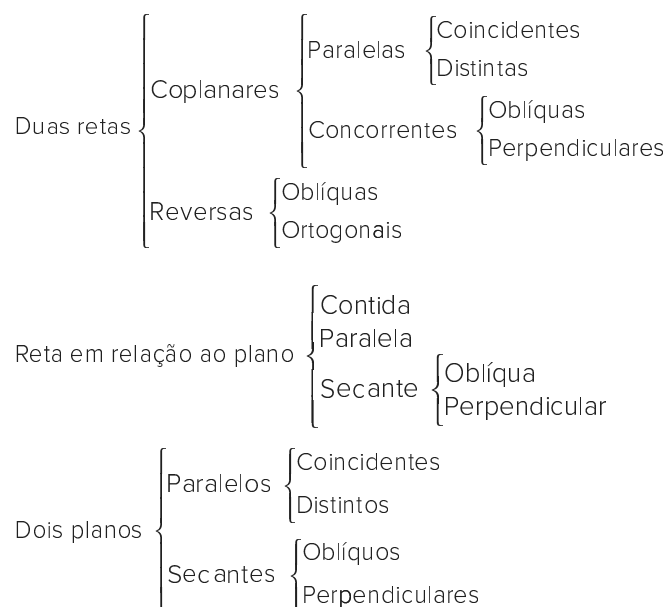
Matemática • Livro 3 • Frente 3 • Capítulo 10

I. Leia as páginas de **185** a **191**.

II. Faça os exercícios de **9** a **13** da seção “Revisando”.

III. Faça os exercícios propostos **19**, **20**, de **26** a **30**, **32** e de **34** a **40**.

Posições relativas no espaço



Condições de determinação

Determinação da reta

- Dois pontos distintos determinam uma reta.

Determinação do plano

- Três pontos distintos e não colineares determinam um plano.
- Uma reta e um ponto fora dela determinam um plano.
- Duas retas paralelas determinam um plano.
- Duas retas concorrentes determinam um plano.

Condições de perpendicularismo

- Se uma reta for perpendicular a um plano, então ela será perpendicular ou ortogonal a qualquer reta desse plano.
- Uma reta r só será perpendicular a um plano se nele houver duas retas concorrentes entre si que sejam perpendiculares a ela.
- Se uma reta r for perpendicular a um plano α , então todo plano que contiver r será perpendicular ao plano α .

Projeção ortogonal

- Dados uma reta r e um ponto P não pertencente a r , existe um único ponto P' na reta r tal que $\overline{PP'}$ é perpendicular a r . Esse ponto P' é denominado projeção ortogonal do ponto P sobre a reta r .
- Dados um plano α e um ponto P não pertencente a α , existe um único ponto P' no plano α tal que $\overline{PP'}$ é perpendicular a α . Esse ponto P' é denominado projeção ortogonal do ponto P sobre o plano α .

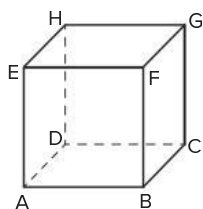
Triedro de faces α , β e γ

$$\alpha + \beta + \gamma < 360^\circ$$

$$|\beta - \gamma| < \alpha < \beta + \gamma$$

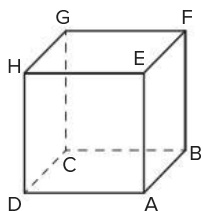
Exercícios de sala

1 Considere o cubo ABCDEFGH a seguir:



- Liste todas as arestas do cubo que são paralelas à aresta $\overline{AB}$.
- Liste todas as arestas do cubo que são perpendiculares à aresta $\overline{AB}$.
- Liste todas as arestas do cubo que são ortogonais à aresta $\overline{AB}$.

2 A figura a seguir representa um cubo de vértices nos pontos A, B, C, D, E, F, G e H.



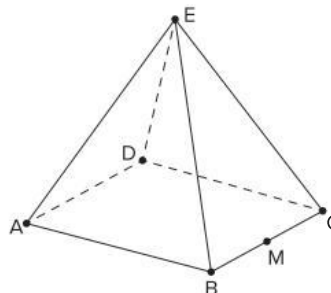
As medidas corretas dos ângulos $\widehat{HAB}$, $\widehat{HAF}$ e $\widehat{HAD}$ são, respectivamente:

- 60° , 90° e 60° .
- 90° , 90° e 45° .
- 60° , 45° e 45° .
- 90° , 60° e 45° .
- 45° , 60° e 90° .

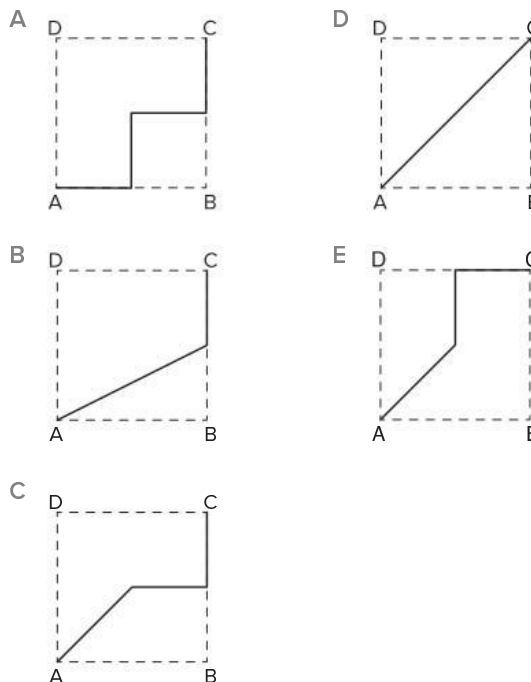
3 Assinale a alternativa que apresenta entes geométricos em posição relativa incapaz de determinar um plano.

- Três pontos distintos e não colineares.
- Uma reta e um ponto fora dela.
- Duas retas reversas.
- Duas retas concorrentes.
- Duas retas paralelas.

4 Enem 2012 (Adapt.) João propôs um desafio a Bruno, seu colega de classe: ele iria descrever um deslocamento pela pirâmide a seguir e Bruno deveria desenhar a projeção ortogonal desse deslocamento no plano da base da pirâmide.

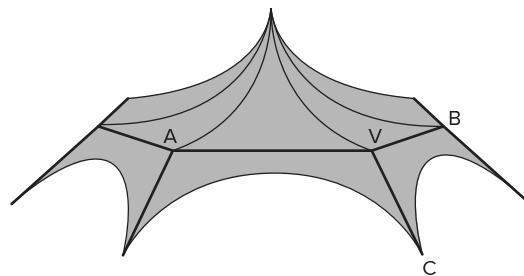


O deslocamento descrito por João foi: mova-se pela pirâmide, sempre em linha reta, do ponto A ao ponto E, a seguir do ponto E ao ponto M, e depois de M a C. Se a base da pirâmide é um quadrado ABCD e os segmentos $\overline{AE}$, $\overline{BE}$, $\overline{CE}$ e $\overline{DE}$ têm o mesmo comprimento, então o desenho que Bruno deve fazer é:



- 5 Fuvest** O ângulo θ formado por dois planos α e β é tal que $\operatorname{tg} \theta = \frac{\sqrt{5}}{5}$. O ponto P pertence a α e a distância de P a β vale 1. Então a distância de P à reta de interseção de α e β é igual a
- A $\sqrt{3}$
 B $\sqrt{5}$
 C $\sqrt{6}$
 D $\sqrt{7}$
 E $\sqrt{8}$

- 7** A imagem a seguir é de uma tenda que foi armada para proteger, tanto do Sol quanto da chuva, os participantes de um evento comunitário.



A estrutura metálica da armação desse modelo de tenda, chamado de “chapéu de bruxa”, apresenta oito vértices triédricos como aquele determinado pelas arestas $\overline{VA}$, $\overline{VB}$ e $\overline{VC}$, ilustrado na figura. Sabendo que o ângulo $\widehat{AVB}$ mede 135° e os ângulos $\widehat{AVC}$ e $\widehat{BVC}$ têm a mesma medida α , assinale a única alternativa que apresenta um possível valor para essa medida α .

- A 105° C 120° E 135°
 B 115° D 125°

- 6 FICSAE 2017** Seja uma reta r e os planos secantes α e β , de modo que $\alpha \cap \beta = r$. Seja s uma reta paralela à reta r , de modo que $s \cap \beta = \emptyset$. Seja t uma reta secante ao plano β no ponto P, de modo que $P \in r$. De acordo com essas informações, necessariamente
- A $s \cap \alpha = s$
 B $t \cap \beta = \emptyset$
 C $P \notin \alpha$
 D $r \cap t = \emptyset$



Guia de estudos

Matemática • Livro 3 • Frente 3 • Capítulo 11

- I. Leia as páginas de **214 a 220**.
 II. Faça os exercícios **1, 2, 4, 5** e de **7 a 10** da seção “Revisando”.
 III. Faça os exercícios propostos de **1 a 6, 13 e 14**.

Paralelepípedos

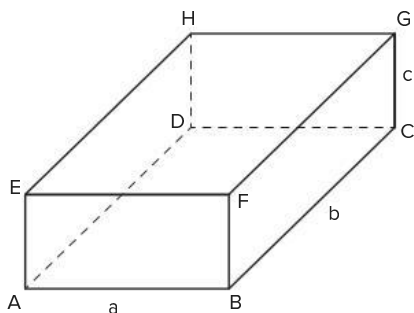
Principais unidades de volume e capacidade

- 1 m^3 equivale a 1000 litros.
- 1 litro equivale a 1000 cm^3 .

Paralelepípedo retangular reto

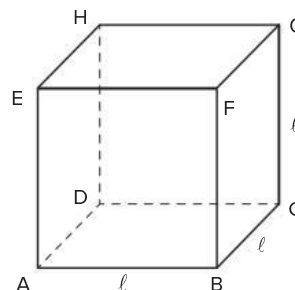
- Volume: abc
- Área total: $2(ab + ac + bc)$
- Diagonal: $\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$
- Diagonais das faces:

$$\begin{cases} AC = \sqrt{a^2 + b^2} \\ AF = \sqrt{a^2 + c^2} \\ BG = \sqrt{b^2 + c^2} \end{cases}$$



Cubo

- Volume: ℓ^3
- Área total: $6\ell^2$
- Diagonal: $\ell\sqrt{3}$
- Diagonal da face: $\ell\sqrt{2}$

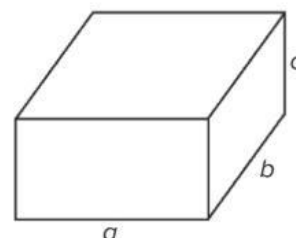


Exercícios de sala

1 IFPE 2018 Podemos calcular o volume de uma caixa retangular, como na figura ao lado, de dimensões a , b e c fazendo $V = a \cdot b \cdot c$.

Sabendo que $1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$, calcule, em litros, o volume de água necessária para encher um tanque retangular de largura $a = 80 \text{ cm}$, profundidade $b = 40 \text{ cm}$ e altura $c = 60 \text{ cm}$.

- A 1920 L.
- B 192 L.
- C 19,2 L.
- D 19200 L.
- E 192000 L.



- 2 Cefet-MG** Carlos solicitou a um carpinteiro a construção de uma caixa no formato de um paralelepípedo retangular, com dimensões x , $2x$ e $3x$ cm. Após analisar todos os materiais que precisavam ser guardados nessa caixa, o carpinteiro explicou a Carlos que o espaço seria insuficiente e que, portanto, ela deveria ser maior que aquela inicialmente solicitada. Assim, a caixa construída passou a ter as seguintes dimensões $(x + 1)$, $(2x + 2)$ e $(3x + 2)$ cm. A diferença entre o volume da caixa construída pelo carpinteiro e o volume da caixa inicialmente solicitada por Carlos, em cm^3 , é
- A $2(8x^2 + 7x + 2)$ C $4(x^2 + 3x + 4)$
 B $3(2x^2 + 5x + 1)$ D $6(2x^2 + 6x + 2)$
- 3 Fuvest 2021** Alice quer construir um paralelepípedo reto-retângulo de medidas $60 \text{ cm} \times 24 \text{ cm} \times 18 \text{ cm}$, com a menor quantidade possível de cubos idênticos cujas medidas das arestas são números naturais. Quantos cubos serão necessários para construir esse paralelepípedo?
- A 60 C 80 E 120
 B 72 D 96
- 4** Considere dois cubos A e B dos quais sabemos as seguintes informações:
- A aresta do cubo A é 1 cm maior que a aresta do cubo B.
 - A área total do cubo A é $x \text{ cm}^2$ maior que a área do cubo B.
 - O volume do cubo A é 91 cm^3 maior que o volume do cubo B.
- Se as três informações estão corretas, qual deve ser o valor de x ?
- 5** As áreas das faces de um paralelepípedo reto-retângulo são 24 cm^2 , 50 cm^2 e 75 cm^2 . Determine as medidas das arestas desse paralelepípedo



Guia de estudos

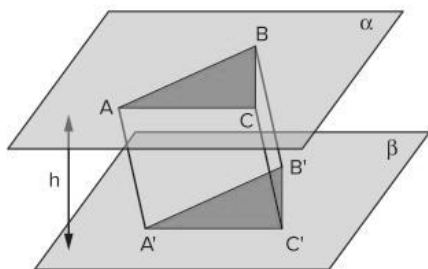
Matemática • Livro 3 • Frente 3 • Capítulo 12

- I. Leia as páginas de **234 a 251**.
 II. Faça os exercícios **1**, de **3 a 5**, **7** e **9** da seção “Revisando”.
 III. Faça os exercícios propostos **1, 3, 4, 6, 8, 12, 13, 16** e **19**.

Prismas

Definição

Prismas são poliedros que apresentam duas bases congruentes situadas em planos paralelos e faces laterais em forma de paralelogramos.



Na figura, as arestas laterais do prisma triangular são os segmentos $\overline{AA'}$, $\overline{BB'}$ e $\overline{CC'}$.

A **altura** h do prisma é a distância entre os planos de suas bases:

$$h = \text{dist}(\alpha, \beta)$$

Volume e áreas

O **volume** V do prisma é resultado do produto da área de sua base pelo comprimento de sua altura:

$$V = A_{\text{Base}} \cdot h$$

Chamamos de **regular** todo prisma reto cujas bases são polígonos regulares, como as indicadas a seguir:

- Triângulos equiláteros de lados ℓ e área $\frac{\ell^2\sqrt{3}}{4}$.
- Quadrados de lados ℓ e área ℓ^2 .
- Hexágonos regulares de lados ℓ e área $\frac{6\ell^2\sqrt{3}}{4}$.

Sendo n o número de lados da base de um prisma regular, sua **área lateral** é:

$$A_{\text{Lateral}} = n \cdot \ell \cdot h$$

Em qualquer prisma, a **área total** é:

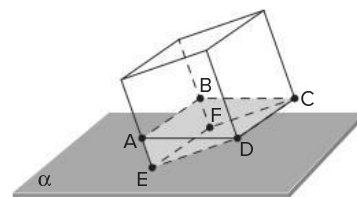
$$A_{\text{Total}} = 2 \cdot A_{\text{Base}} + A_{\text{Lateral}}$$

Exercícios de sala

- 1 Calcule o volume de um prisma oblíquo com 45° de inclinação sabendo que sua base tem 40 cm^2 de área e que suas arestas laterais têm 10 cm de comprimento.

- 2 **Uerj 2015** Um cubo de aresta $\overline{EF}$ medindo 8 dm contém água e está apoiado sobre um plano α de modo que apenas a aresta $\overline{EF}$ esteja contida nesse plano. A figura abaixo representa o cubo com a água.

Considere que a superfície livre do líquido no interior do cubo seja um retângulo ABCD com área igual a $32\sqrt{5} \text{ dm}^2$. Determine o volume total, em dm^3 , de água contida nesse cubo.

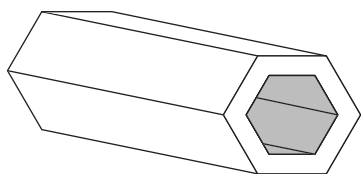


- 3 Determine o volume de um prisma triangular regular sabendo que sua área lateral é $120\sqrt{3} \text{ m}^2$ e que sua área total é $152\sqrt{3} \text{ m}^2$.

- 5 **Unigranrio 2017** Um prisma reto tem como base um hexágono regular, que pode ser inscrito em uma circunferência de raio 2 m. Se a altura desse prisma é igual ao dobro do lado do hexágono regular que forma a sua base, então, pode-se afirmar que seu volume, em m^3 , é igual a:

- A $4\sqrt{3}$
B $6\sqrt{3}$
C $24\sqrt{3}$
D $30\sqrt{3}$
E $48\sqrt{3}$

- 4 **Uern 2015** A peça geométrica, desenvolvida através de um *software* de modelagem em três dimensões por um estudante do curso de engenharia e estagiário de uma grande indústria, é formada a partir de dois prismas de base hexagonal regular e assemelha-se ao formato de uma porca de parafuso.



Considerando que o lado do hexágono maior mede 8 cm; que o comprimento do prisma é igual a 35 cm; e que o lado do hexágono menor mede 6 cm, então o volume da peça, de forma que se possa calcular, posteriormente, a quantidade de matéria-prima necessária à sua produção em massa em determinado período de tempo é, em cm^3 :

► Dado: Considere: $\sqrt{3} = 1,7$.

- A 1064
B 1785
C 2127
D 2499



Guia de estudos

Matemática • Livro 3 • Frente 3 • Capítulo 13

- I. Leia as páginas de 266 a 272.
II. Faça os exercícios de 1 a 3 da seção “Revisando”.

- III. Faça os exercícios propostos de 5 a 7, de 10 a 15, 17 e de 19 a 21.

Pirâmides

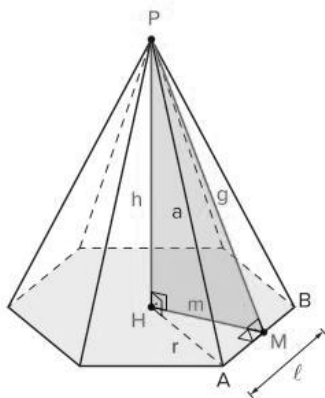
Definição e volume

Pirâmides são poliedros que apresentam uma única base e faces laterais triangulares.

O **volume** da pirâmide é igual à terça parte do produto da área de sua base pelo comprimento de sua altura:

$$V = \frac{1}{3} \cdot A_{\text{Base}} \cdot h$$

Chamamos de **regular** toda pirâmide cujas faces laterais são triângulos isósceles congruentes e cuja base é um polígono regular.



Considerando as medidas da **altura da pirâmide** (h), da sua **aresta lateral** (a), do seu **apótema lateral** (g), da **aresta da base** (ℓ), do **apótema da base** (m) e do raio da circunferência circunscrita à base (r), podemos escrever as seguintes relações:

- No triângulo $\triangle PHM$, temos $g^2 = h^2 + m^2$.
- No triângulo $\triangle PAH$, temos $a^2 = h^2 + r^2$.
- No triângulo $\triangle PAM$, temos $a^2 = g^2 + \left(\frac{\ell}{2}\right)^2$.
- No triângulo $\triangle HAM$, temos $r^2 = m^2 + \left(\frac{\ell}{2}\right)^2$.

Áreas

Se n o número de lados da base de uma pirâmide regular, sua **área lateral** é:

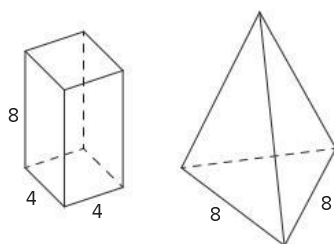
$$A_{\text{Lateral}} = \frac{n \cdot \ell \cdot g}{2}$$

Em qualquer pirâmide, a **área total** é:

$$A_{\text{Total}} = A_{\text{Base}} + A_{\text{Lateral}}$$

Exercícios de sala

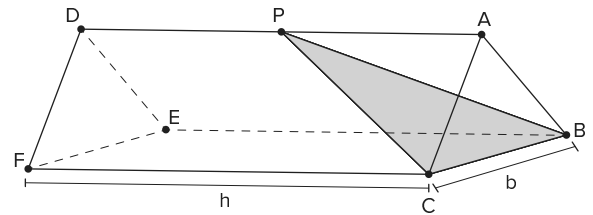
- 1 **UFPR 2014** As figuras a seguir apresentam um bloco retangular de base quadrada, uma pirâmide cuja base é um triângulo equilátero, e algumas de suas medidas.



- Calcule o volume do bloco retangular e a área da base da pirâmide.
- Qual deve ser a altura da pirâmide para que seu volume seja igual ao do bloco retangular?

- 2 UFSM 2015** Desde a descoberta do primeiro plástico sintético da história, esse material vem sendo aperfeiçoado e aplicado na indústria. Isso se deve ao fato de o plástico ser leve, ter alta resistência e flexibilidade. Uma peça plástica usada na fabricação de um brinquedo tem a forma de uma pirâmide regular quadrangular em que o apótema mede 10 mm e a aresta da base mede 12 mm. A peça possui para encaixe, em seu interior, uma parte oca de volume igual a 78 mm^3 . O volume, em mm^3 , dessa peça é igual a
- A 1152 C 402 E 306
B 1074 D 384

- 4 Uerj 2018** A imagem a seguir ilustra um prisma triangular regular. Sua aresta da base mede b e sua aresta lateral mede h .

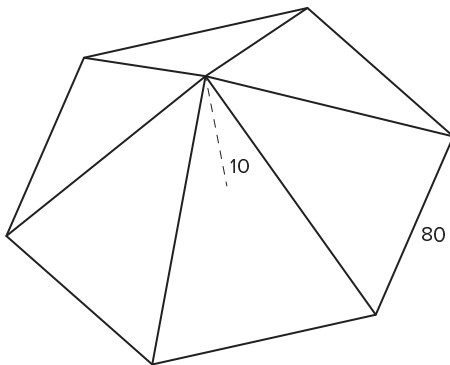


Esse prisma é seccionado por um plano BCP, de modo que o volume da pirâmide ABCP seja exatamente $\frac{1}{9}$ do volume total do prisma.

Logo, a medida de $\overline{AP}$ é igual a:

- A $\frac{h}{9}$ B $\frac{h}{3}$ C $\frac{2h}{3}$ D $\frac{5h}{6}$

- 3** Determine a área lateral de uma pirâmide hexagonal regular em que a altura mede 10 e as arestas da base medem 80.



Guia de estudos

Matemática • Livro 3 • Frente 3 • Capítulo 13

- I. Leia as páginas de 272 a 278.
- II. Faça os exercícios de 4 a 7 da seção "Revisando".
- III. Faça os exercícios propostos de 24 a 29, 31, 33, 34 e 37.

Frente 1

Aulas 37 e 38

- 1.
- a) $y = \operatorname{tg} x - \operatorname{sen} x \cdot \cos x$
- b) $y = \frac{3\sqrt{3}}{4}$
2. E
3. Soma: $01 + 04 + 16 = 21$
4. D

Aulas 39 e 40

1. D
2. C
3. A
4. B

Aulas 41 e 42

- 1.
- a) $S = \left\{ x \in \mathbb{R} \mid x = \frac{\pi}{4} + \frac{k\pi}{2}, k \in \mathbb{Z} \right\}$
- b) $S = \left\{ \frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}, \frac{7\pi}{4} \right\}$
2. D
3. A
- 4.
- a) Demonstração.
- b) 0 ou $\frac{4}{5}$

Aulas 43 e 44

1. C
2. B
3. A
4. E

Aulas 45 e 46

- 1.
- a) 420
- b) 330
- c) $\frac{379}{19}$
- d) $2n(2n+1)$
- e) $n-1$
2. A
3. E
4. C
5. $14!$

Aulas 47 e 48

1. C
2. 25200
3. $2^7 \cdot 5^4 \cdot 7^1 \cdot 13^4$
4. A

Frente 2

Aulas 37 e 38

- 1.
- a) $S = \{(4, 1)\}$ - Sistema Possível e Determinado
- b) $S = \emptyset$ - Sistema Impossível
- c) $S = \{(5 - \alpha, \alpha), \forall \alpha \in \mathbb{R}\}$ - Sistema Possível e Indeterminado
2. C
3. A mãe utilizou 4 caixas amarelas, 1 caixa verde e 2 caixas azuis.
4. B
5. C
6. A

Aulas 39 e 40

1. A
2. A
3. A
4. B
5. C

Aulas 41 e 42

1. E
2. D
3. A
4. A
5. C

Aulas 43 e 44

1. B
2. E
3. Soma: $01 + 08 = 09$
4. B
5. A

Aulas 45 e 46

1. E
2. B
3. B
4. E
5. B

Aulas 47 e 48

1. A
2. C
3. D
4. C

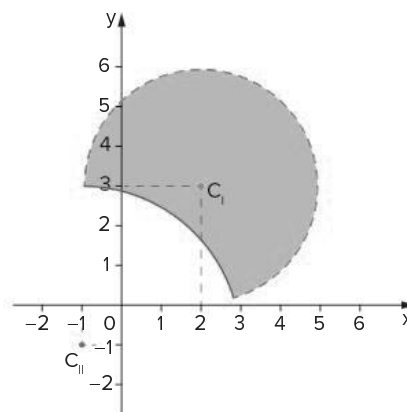
Frente 3

Aulas 37 e 38

1. $\frac{(x-3)^2}{9} + \frac{(y-2)^2}{4} = 1$
2. A
3. D
- 4.
- a) $(7, 2)$
- b) $2b = 2\sqrt{21}$
- c) $\frac{(x-5)^2}{4} - \frac{(y-2)^2}{21} = 1 \Leftrightarrow 21(x-5)^2 - 4(y-2)^2 = 84$
- d) $\left(0, \frac{25}{2}\right)$ e $\left(0, -\frac{17}{2}\right)$

Aulas 39 e 40

1. D
2. C
3. A região comum às duas regiões está destacada no gráfico abaixo.



Aulas 41 e 42

- 1.
- a) $\overline{CD}$, $\overline{EF}$ e $\overline{GH}$.
- b) $\overline{AE}$, $\overline{AD}$, $\overline{BC}$ e $\overline{BF}$.
- c) $\overline{CG}$, $\overline{DH}$, $\overline{EH}$ e $\overline{FG}$.
2. D
3. C
4. C
5. C
6. D
7. A

Aulas 43 e 44

1. B
2. A
3. E
4. $x = 66$
5. 4 cm, 6 cm e 12,5 cm.

Aulas 45 e 46

1. $V = 200\sqrt{2} \text{ cm}^3$
2. $V = 128 \text{ dm}^3$
3. $V = 240 \text{ m}^3$
4. D
5. C

Aulas 47 e 48

- 1.
- a) $V = 128$ e $A_{\text{Base}} = 16\sqrt{3}$
- b) $h = 8\sqrt{3}$
2. E
3. $A_{\text{Lateral}} = 16800$
4. B

CIÊNCIAS HUMANAS E
SUAS TECNOLOGIAS

FRENTE

1

HISTÓRIA



República Velha: a República da Espada (1889-1894)

Essa é a primeira fase da vida republicana brasileira, a qual já se inicia sem a mínima base popular e política, na exata acepção do termo, tanto que o poder foi exercido por militares, os quais, sempre que puderam, “rasgaram” a Constituição e utilizaram o poder de forma, muitas vezes, arbitrária. É importante compreender que a aliança que tornou possível a derrubada da monarquia (envolvendo as novas elites econômicas, os setores médios urbanos e o Exército) só conseguiu chegar ao poder colocando o Exército na linha de frente da vida política do país. Em uma abordagem mais ampla, a República da Espada significou a consolidação da ordem republicana.

Atente aos seguintes temas:

- as primeiras medidas do Governo Provisório;
- a Crise do Encilhamento;
- as características da Constituição de 1891;
- a natureza das lutas políticas que levaram à queda de Deodoro;
- a Revolução Federalista no Rio Grande do Sul;
- a Revolta da Armada;
- o significado do governo Floriano: consolidação da República.

República da Espada (1889-1894)

- A. Governo provisório: Deodoro da Fonseca (1889-1891)
1. Primeiras medidas:
 - a separação entre Igreja e Estado.
 - a “grande naturalização”: todos os estrangeiros que viviam no Brasil recebiam automaticamente a cidadania brasileira.
 - a criação dos cartórios de registro civil.
 - a convocação da Assembleia Constituinte.
 2. A Crise do Encilhamento:
 - a política emissionista de Rui Barbosa.
 - o efeito: inflação e especulação financeira.
 - o agravamento da crise da República.

3. A Constituição:
 - regime republicano e federativo: Estados Unidos do Brasil.
 - voto universal masculino, direto e aberto, para eleitores maiores de 21 anos, excluindo-se os soldados, os religiosos e os mais pobres.
 - legislativo bicameral.
 - mandato presidencial de quatro anos.
 - eleições diretas para todos os cargos executivos e legislativos.
 - primeiro presidente eleito na Constituinte.

4. A eleição:
 - vitória de Deodoro.
 - sinais de atrito com o Legislativo.

B. Governo Deodoro da Fonseca (1891)

1. Os conflitos com o Congresso.
2. A tentativa de golpe:
 - a aliança com os governadores.
 - o fechamento do Congresso.
 - a prisão dos oposicionistas.
3. A Revolta da Armada:
 - o comando de Custódio de Mello.
 - o ultimato a Deodoro.
 - a renúncia.

C. Governo Floriano Peixoto (1891-1894)

1. A questão da legalidade.
2. A crise econômica.
3. As medidas de austeridade administrativa.
4. A busca do apoio popular.
5. A instabilidade política:
 - a Revolução Federalista.
 - a Segunda Revolta da Armada.
6. A destruição das duas revoltas:
 - a consolidação da República.
7. A convocação de eleições:
 - vitória de Prudente de Moraes.

Exercícios de sala

1 UFF 2011 Um dos elementos decisivos no tocante à simbologia do regime republicano que foi inaugurado no Brasil em 1889 foi a definição de sua bandeira, de adoção obrigatória e legalmente estabelecida. Segundo alguns autores, essa foi uma batalha decisiva, que revelou clivagens entre os próprios republicanos, apesar de a vitória ter pertencido a um grupo: os positivistas. Sua vitória, nesse caso, pode ser explicada pelo fato de

- A os positivistas ortodoxos constituírem-se numa seita religiosa que pregava o fim do estágio fetichista em que vivia a totalidade da população brasileira.
- B os positivistas ortodoxos considerarem que apenas sob o regime monárquico estariam assegurados a ordem e o progresso, tal como o pregara Comte.
- C os positivistas constituírem a base de apoio ao regime republicano, sobretudo devido a seu prestígio junto aos antigos setores aristocratas e conservadores da população.
- D os positivistas ortodoxos contarem com maioria no Congresso, fazendo com que os demais projetos de bandeiras apresentados fossem sistematicamente vetados por imitarem ora o modelo francês, ora o modelo norte-americano.
- E a bandeira ter incorporado o lema dos positivistas ortodoxos, “Ordem e Progresso”, e elementos da antiga bandeira imperial, combinando passado e futuro, além de valores como a fraternidade universal e a conciliação entre extremismos.

2 Enem 2018

Código Penal dos Estados Unidos do Brasil, 1890

Dos crimes contra a saúde pública

Art. 156. Exercer a medicina em qualquer dos seus ramos, a arte dentária ou a farmácia; praticar a homeopatia, a dosimetria, o hipnotismo ou magnetismo animal, sem estar habilitado segundo as leis e regulamentos.

Art. 158. Ministar, ou simplesmente prescrever, como meio curativo para uso interno ou externo, e sob qualquer forma preparada, substância de qualquer dos reinos da natureza, fazendo, ou exercendo assim, o ofício denominado curandeiro.

Disponível em: <http://legis.senado.gov.br>. Acesso em: 21 dez. 2014 (Adapt.).

No início da Primeira República, a legislação penal vigente evidenciava o(a)

- A negligência das religiões cristãs sobre as moléstias.
- B desconhecimento das origens das crenças tradicionais.
- C preferência da população pelos tratamentos alopáticos.
- D abandono pela comunidade das práticas terapêuticas de magia.
- E condenação pela ciência dos conhecimentos populares de cura.

3 Fuvest 2016 Na *Belle Époque* brasileira, que difusamente coincidiu com a transição para o regime republicano, surgiram aquelas perguntas cruciais, envoltas no oxigênio mental da época, muitas das quais, contudo, nos incomodam até hoje: como construir uma nação se não tínhamos uma população definida ou um tipo definido? Frente àquele amálgama de passado e futuro, alimentado e realimentado pela República, quem era o brasileiro? [...]

Inúmeras tentativas de respostas a todas estas questões mobilizaram os intelectuais brasileiros durante várias décadas.

Elias Thomé Saliba. *Raízes do riso*. São Paulo: Companhia das Letras, 2002.

Entre as tentativas de responder, durante a *Belle Époque* brasileira, às dúvidas mencionadas no texto, é correto incluir

- A as explicações positivistas e evolucionistas sobre o impacto da mistura de raças na formação do caráter nacional brasileiro.
- B os projetos de valorização dos vínculos entre o caráter nacional brasileiro e os produtos da indústria cultural norte-americana.
- C o reconhecimento e a celebração da origem africana da maioria dos brasileiros e a rejeição das tradições europeias.
- D a percepção de que o país estava plenamente inserido na modernidade e havia assumido a condição de potência mundial.
- E o desejo de retornar ao período anterior à chegada dos europeus e de recuperar padrões culturais e cotidianos indígenas.

4 Uern 2015 A República da Espada teve início quando os militares lideraram o país politicamente entre os anos de 1889 a 1894. Assim que a Monarquia foi derrubada, o governo provisório do Marechal Deodoro da Fonseca guiou as decisões tomadas no Brasil naquele período. Um dos fatores que contribuiu para a ascensão dos militares ao poder no Brasil, logo no início da República, foi

- A o apoio incondicional das oligarquias rurais e dos grandes cafeicultores paulistas, que tinham, em sua maioria, representantes no exército brasileiro.
- B a vitória do Brasil na Guerra do Paraguai, que de uma certa forma fortaleceu o exército, que passou a exigir maiores saldos e maior participação política.
- C a subvenção inglesa na implantação da República Brasileira interessada na expansão da Doutrina Monroe, que defendia o fim dos regimes monárquicos na América.
- D a tendência latino-americana de estabelecer governos ditatoriais e militares, atrelados às concepções imperialistas e bolivarianas e, naturalmente, desvinculados da influência norte-americana.

5 Unicamp 2016

Cem anos depois

Vamos passear na floresta
Enquanto D. Pedro não vem.
D. Pedro é um rei filósofo,
Que não faz mal a ninguém.

Vamos sair a cavalo,
Pacíficos, desarmados:
A ordem acima de tudo.
Como convém a um soldado.

Vamos fazer a República,
Sem barulho, sem litígio,
Sem nenhuma guilhotina,
Sem qualquer barrete frígio.

Vamos, com farda de gala,
Proclamar os tempos novos,
Mas cautelosos, furtivos,
Para não acordar o povo.

José Paulo Paes, "O melhor poeta da minha rua, em Fernando Paixão" (sel. e org.). *Para gostar de ler*. São Paulo: Ática, 2008. p. 43.

O tom irônico do poema em relação à história do Brasil põe em evidência

A o modo como a democracia surge no Brasil por interferência do imperador.

- B** a maneira despótica como os republicanos trataram os símbolos nacionais.
- C** a postura inconsequente que sempre caracterizou os governantes do Brasil.
- D** a forma astuciosa como ocorreram os movimentos políticos no Brasil.

6 Enem 2017 O instituto popular, de acordo com o exame da razão, fez da figura do alferes Xavier o principal dos inconfidentes, e colocou os seus parceiros a meia razão de glória. Merecem, decerto, a nossa estima aqueles outros; eram patriotas. Mas o que se ofereceu a carregar com os pecadores de Israel, o que chorou de alegria quando viu comutada a pena de morte dos seus companheiros, pena que só ia ser executada nele, o enforcado, o esquartejado, o decapitado, esse tem de receber o prêmio na proporção do martírio, e ganhar por todos, visto que pagou por todos.

M. Assis. *Gazeta de Notícias*, n. 114, 24 abr. 1892.

No processo de transição para a República, a narrativa machadiana sobre a Inconfidência Mineira associa

- A** redenção cristã e cultura cívica.
- B** veneração aos santos e radicalismo militar.
- C** apologia aos protestantes e culto ufanista.
- D** tradição messiânica e tendência regionalista.
- E** representação eclesiástica e dogmatismo ideológico.



Guia de estudos

História • Livro 3 • Frente 1 • Capítulo 8

- I. Leia as páginas de **6 a 10**.
- II. Faça o exercício **1** da seção "Revisando".
- III. Faça os exercícios propostos **3, 4, 6, 7, 9, 15 e 16**.

República Velha: a República das Oligarquias – mecanismos de sustentação e aspectos econômicos e sociais

Nestas aulas, será estudada a estrutura política, social e econômica da República Velha, ou Primeira República, que já se encontrava em um período em que o poder era exercido diretamente pelas oligarquias econômicas predominantes. Veremos os mecanismos utilizados para a sustentação do poder político e as características econômicas do contexto. Além disso, poderemos analisar a fragilidade das instituições políticas brasileiras e o quanto elas eram permeáveis a todas as formas de fraude e de perpetuação das velhas elites no poder.

Atente aos seguintes temas:

- análise teórica dos mecanismos de sustentação da República Oligárquica: coronelismo, política dos governadores e café com leite;
- elementos da base econômica da República: predomínio do setor cafeeiro (Convênio de Taubaté);
- formas de combate ao déficit público: *funding loan* e as medidas de austeridade;
- crises do setor cafeeiro e desenvolvimento de novos setores agrários e urbanos (incluir a industrialização; há questões sobre ela e sobre a formação do proletariado urbano).

República das Oligarquias (1894-1930): mecanismos de sustentação

- A. O coronelismo
1. O controle da massa pelas elites rurais:
 - o voto de cabresto e os currais eleitorais.

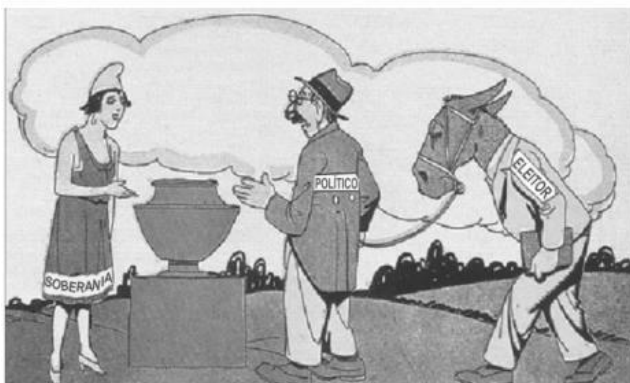
- B. A política dos governadores
1. A Comissão Verificadora de Poderes.
 2. A aliança entre o Governo Federal e as oligarquias estaduais.
- C. A política do café com leite
1. A partilha do poder federal entre São Paulo e Minas Gerais.

Elementos econômicos da República das Oligarquias

- A. O predomínio do setor cafeeiro
1. O Convênio de Taubaté (1906):
 - a “socialização das perdas”.
- B. As crises do setor cafeeiro
- C. As novas atividades econômicas
1. Os novos setores agrícolas.
 2. O desenvolvimento da indústria.
 3. O efeito:
 - novas elites agrárias.
 - o surgimento de uma burguesia industrial.
 - as classes médias urbanas.
 - a formação do proletariado urbano.

Exercícios de sala

1 Fuvest 2014



Storni. *Careta*, 19 fev. 1927. Apud: Renato Lemos (org.). *Uma história do Brasil através da caricatura. 1840-2006*. Rio de Janeiro: Bom Texto, 2006. p. 35. (Adapt.).

A charge satiriza uma prática eleitoral presente no Brasil da chamada Primeira República. Tal prática revelava a

- A ignorância, por parte dos eleitores, dos rumos políticos do país, tornando esses eleitores adeptos de ideologias políticas nazifascistas.
- B ausência de autonomia dos eleitores e sua fidelidade forçada a alguns políticos, as quais limitavam o direito de escolha e demonstravam a fragilidade das instituições republicanas.
- C restrição provocada pelo voto censitário, que limitava o direito de participação política àqueles que possuíam um certo número de animais.
- D facilidade de acesso à informação e propaganda política, permitindo, aos eleitores, a rápida identificação dos candidatos que defendiam a soberania nacional frente às ameaças estrangeiras.
- E ampliação do direito de voto trazida pela República, que passou a incluir os analfabetos e facilitou sua manipulação por políticos inescrupulosos.

2 Unesp 2016 Entre os mecanismos que sustentavam o regime político da Primeira República brasileira, pode-se citar

- A a Constituição, que restringia aos chamados homens bons o acesso aos principais postos dos poderes executivo e legislativo.
- B a política de compromissos, que vinculava os sindicatos de trabalhadores urbanos ao Ministério do Trabalho.

- C a política do café com leite, que proibia as candidaturas eleitorais de representantes dos estados do Sul e Nordeste.
- D a política dos governadores, que articulava a ação do Governo Federal aos interesses das oligarquias locais.
- E a reforma política, que eliminou o voto censitário e instituiu o sufrágio universal nas eleições parlamentares.

3 Enem 2011 Até que ponto, a partir de posturas e interesses diversos, as oligarquias paulista e mineira dominaram a cena política nacional na Primeira República? A união de ambas foi um traço fundamental, mas que não conta toda a história do período. A união foi feita com a preponderância de uma ou de outra das duas frações. Com o tempo, surgiram as discussões e um grande desacerto final.

Boris Fausto. *História do Brasil*. São Paulo: Edusp, 2004. (Adapt.).

A imagem de um bem-sucedido acordo café com leite entre São Paulo e Minas, um acordo de alternância de presidência entre os dois estados, não passa de uma idealização de um processo muito mais caótico e cheio de conflitos. Profundas divergências políticas colocavam-nos em confronto por causa de diferentes graus de envolvimento no comércio exterior.

S. Topik. *A presença do estado na economia política do Brasil de 1889 a 1930*. Rio de Janeiro: Record, 1989. (Adapt.).

Para a caracterização do processo político durante a Primeira República, utiliza-se com frequência a expressão *política do café com leite*. No entanto, os textos apresentam a seguinte ressalva à sua utilização:

- A A riqueza gerada pelo café dava à oligarquia paulista a prerrogativa de indicar os candidatos à presidência, sem necessidade de alianças.
- B As divisões políticas internas de cada estado da federação invalidavam o uso do conceito de aliança entre estados para este período.
- C As disputas políticas do período contradiziam a suposta estabilidade da aliança entre mineiros e paulistas.
- D A centralização do poder no executivo federal impedia a formação de uma aliança duradoura entre as oligarquias.
- E A diversificação da produção e a preocupação com o mercado interno unificavam os interesses das oligarquias.

- 4 Unicamp 2011** A denominação de República Oligárquica é frequentemente atribuída aos primeiros 40 anos da República no Brasil. Coronelismo, oligarquia e política dos governadores fazem parte do vocabulário político necessário ao entendimento desse período.

Maria Efigênia Lage de Resende. “O processo político na Primeira República e o liberalismo oligárquico”. In: Jorge Ferreira e Lucília de Almeida Neves Delgado (Orgs.). *O tempo do liberalismo excludente – da Proclamação da República à Revolução de 1930*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006. p. 91. (Adapt.).

Relacionando os termos do enunciado, a chamada “República Oligárquica” pode ser explicada da seguinte maneira:

- A** Os governadores representavam as oligarquias estaduais e controlavam as eleições, realizadas com voto aberto. Isso sustentava a República da Espada, na qual vários coronéis governaram o país, retribuindo o apoio político dos governadores.
- B** Diante das revoltas populares do período, que ameaçavam as oligarquias estaduais, os governadores se aliaram aos coronéis, para que chefiassem as expedições militares contra as revoltas, garantindo a ordem, em troca de maior poder político.
- C** As oligarquias estaduais se aliavam aos coronéis, que detinham o poder político nos municípios, e estes fraudavam as eleições. Assim, os governadores elegiam candidatos que apoiariam o Presidente da República, e este retribuía com recursos aos estados.
- D** Os governadores excluídos da política do “café com leite” se aliaram às oligarquias nordestinas, a fim de superar São Paulo e Minas Gerais. Essas alianças favoreceram uma série de revoltas chefiadas por coronéis, que comandavam bandos de jagunços.

- 5 PUC-Rio 2018** Em que pese os centralistas, o verdadeiro público que forma a opinião e imprime direção ao sentimento nacional é o que está nos Estados. É de lá que se governa a República, por cima das multidões que tumultuam, agitadas, as ruas da Capital Federal.

Manuel Ferraz de Campos Salles. *Da propaganda à presidência*. Brasília: UNB, 1983, p. 127.

Nessa passagem, o presidente Campos Salles (1898-1902) sintetiza a estrutura de funcionamento político formulada em seu governo para a Primeira República brasileira. Sobre essa estrutura, assinale a alternativa correta:

- A** O comando da política republicana estava exclusivamente nas mãos dos coronéis que controlavam os municípios de acordo com seus interesses particulares.
- B** A despeito dos acordos políticos inerentes ao pacto oligárquico, o livre exercício do voto e a participação eleitoral possibilitavam a constante alternância de poder.
- C** Os últimos anos foram marcados por diversas tensões e sérios conflitos como a Revolta da Armada e a Revolução Federalista ocorrida no Rio Grande do Sul.
- D** Os debates e as articulações políticas na Capital Federal foram incentivados, valorizando-se, assim, um dos princípios republicanos fundamentais.
- E** A concessão de verbas somada às interferências no processo eleitoral garantiam a perpetuação das oligarquias estaduais e seu apoio à política do governo federal.



Guia de estudos

História • Livro 3 • Frente 1 • Capítulo 8

- I. Leia as páginas de **10 a 12**.
- II. Faça os exercícios **2, 4 e 5** da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos de **18 a 22 e 25**.

República Velha: transformações econômicas e movimentos sociais

Estas aulas abordam as transformações pelas quais o Brasil passou ao longo da República Velha e a forma como esses eventos afetaram as estruturas políticas que marcaram o período. Note que as crises do setor cafeeiro, o desenvolvimento de novas atividades agrícolas, a industrialização e a urbanização tiveram o efeito imediato de provocar contestações políticas cada vez mais intensas, as quais foram minando as bases da República Oligárquica.

Atente aos seguintes temas:

- os movimentos messiânicos: Canudos e Contestado (conceituação e caracterização dos movimentos);
- o cangaço;
- a Revolta da Vacina;
- o movimento operário (origens, principais características e evolução ideológica);
- o tenentismo e a Coluna Prestes;
- as reações intelectuais: o Modernismo.

Conflitos sociais na Primeira República

A. Movimentos rurais

1. Movimentos messiânicos:
 - Canudos.
 - a Guerra do Contestado.
2. O cangaço.

B. Movimentos urbanos

1. A Revolta da Vacina (RJ, 1906).

2. O movimento operário:

- o crescimento da industrialização a partir do início do século.
- a total ausência de legislação protetora ao trabalhador.
- a incapacidade da República Velha em lidar com qualquer demanda social.
- a forte influência inicial do anarquismo.
- a penetração das ideias socialistas a partir da década de 1910.
- a Greve Geral de 1917.
- a fundação do PCB (1922).

C. O tenentismo

1. Definição: movimento da jovem oficialidade do Exército em luta contra as instituições políticas da Primeira República.
2. Características:
 - reformismo.
 - ideal de salvação nacional.
 - autoritarismo.
 - nacionalismo mal definido.
 - falta de uma base teórica mais sólida.
3. Principais movimentos:
 - a Revolta do Forte de Copacabana (RJ, 1922).
 - as revoltas de 1924 (SP: Izidoro Dias Lopes; RS: Luís Carlos Prestes).
 - a Coluna Prestes (1924-1926).

Exercícios de sala

1 UEM 2019 A Revolta da Vacina ocorrida em 1904, na cidade do Rio de Janeiro, é considerada a principal revolta popular urbana da Primeira República. Sobre os motivos que desencadearam esse movimento, assinale o que for correto.

- 01 Na cidade do Rio de Janeiro, então capital federal, o intenso crescimento populacional favoreceu a ocupação de áreas insalubres, com os denominados “cortiços”, entre outras formas de ocupação.
- 02 A reforma urbana demoliu os velhos casarões ocupados pela população mais pobre da cidade, para alargar ruas e avenidas, tendo cidades europeias como modelo.

- 04 A reforma sanitária foi instituída devido aos altos índices de mortalidade causados por doenças epidêmicas, como a varíola.
- 08 A vacinação obrigatória foi estabelecida na Presidência de Rodrigues Alves, o qual regulamentou, por decreto, lei aprovada pelo parlamento.
- 16 A Revolta da Vacina teve início na Marinha brasileira, que aplicava castigos físicos contra a maioria dos marinheiros, recrutados entre os mais pobres.

Soma:

2 Unicamp 2016 “O Rio civiliza-se!” eis a exclamação que irrompe de todos os peitos cariocas. Temos a Avenida Central, a Avenida Beira Mar (os nossos Campos Elíseos), estátuas em toda a parte, cafés e confeitarias [...], um assassinato por dia, um escândalo por semana, cartomantes, médiuns, automóveis, autobus, autores dramáticos, grandmonde, demi-monde, enfim todos os apetrechos das grandes capitais.

“O Chat Noir”. In: *Fon-Fon!* n. 41, 1907. Disponível em: <www.objdigital.bn.br/acervo_digital/div_periodicos/fonfon/fonfon1907>.

A partir do excerto, que se refere ao período da *Belle Époque* no Brasil, no início do século XX, é correto afirmar que:

- A** o Rio de Janeiro procurava apagar aspectos da época do Império e impulsionar a cultura francesa, renegada por D. Pedro II.
- B** a cidade expressava as contradições de um processo de transformações urbanas, sociais e políticas nas primeiras décadas da República.
- C** os costumes franceses eram elementos incorporados pela sociedade carioca como sinônimo da modernização republicana obtida pelo tenentismo.
- D** a modernização representou um processo de exclusão social e cultural, patrocinado pelo governo francês, que financiava obras públicas e impunha os produtos franceses à população brasileira.

3 Fuvest 2013 Durante os primeiros tempos de sua existência, o PCB prosseguiu em seu processo de diferenciação ideológica com o anarquismo, de onde provinha parte significativa de sua liderança e de sua militância. Nesse curso, foi necessário, no que se refere à questão parlamentar, também proceder a uma homogeneização de sua própria militância. Houve algumas tentativas de participação em eleições e de formulação de propostas a serem apresentadas à sociedade que se revelaram infrutíferas por questões conjunturais. A primeira vez em que isso ocorreu foi, em 1925, no município portuário paulista de Santos, onde os comunistas locais, apresentando-se pela legenda da Coligação Operária, tiveram um resultado píffio. No entanto, como todos os atos pioneiros, essa participação deixou uma importante herança: a presença na cena política brasileira dos trabalhadores e suas reivindicações. Estas, em particular, expressavam um acúmulo de anos de lutas do movimento operário brasileiro.

Dainis Karepovs. *A classe operária vai ao Parlamento*. São Paulo: Alameda, 2006. p. 169.

A partir do texto, pode-se afirmar corretamente que:

- A** as eleições de representantes parlamentares advindos de grupos comunistas e anarquistas foram frequentes, desde a Proclamação da República, e provocaram, inclusive, a chamada Revolução de 1930.

B comunistas, anarquistas e outros grupos de representantes de trabalhadores eram formalmente proibidos de participar de eleições no Brasil desde a proclamação da República, cenário que só se modificaria com a Constituição de 1988.

C as primeiras décadas do século XX representam um período de grande diversidade político-partidária no Brasil, o que favoreceu a emergência de variados grupos de esquerda, cuja excessiva divisão impediu-os de obter resultados eleitorais expressivos.

D as experiências parlamentares envolvendo operários e camponeses, no Brasil da década de 1920, resultaram em sua presença dominante no cenário político nacional, após o colapso do primeiro regime encabeçado por Getúlio Vargas.

E as primeiras participações eleitorais de candidatos trabalhadores ganharam importância histórica, uma vez que a política partidária brasileira da chamada Primeira República era dominada por grupos oriundos de grandes elites econômicas.

4 UEG 2013 Leia o fragmento.

Glória a todas as lutas inglórias
Que através da nossa história
Não esquecemos jamais
Salve o navegante negro
Que tem por monumento
As pedras pisadas do cais.

João Bosco; Aldir Blanc. *O mestre-sala dos mares*. In: Gilberto Cotrim. *História global: Brasil e geral*. São Paulo: Saraiva, 2002. p. 477.

A citação é uma estrofe da música “O mestre-sala dos mares”, vde Aldir Blanc e João Bosco, composta em homenagem a João Cândido, o líder da Revolta da Chibata, ocorrida no Rio de Janeiro em 1910. Em termos sociológicos, a Revolta da Chibata foi um movimento social:

A camponês, pois os seus integrantes expressavam valores e práticas coerentes com suas origens rurais.

B popular, pois foi efetivada pelos marinheiros de baixo escalão que reivindicavam o fim de castigos corporais.

C messiânico, pois era motivada pelo milenarismo, crença em uma nova era de paz, justiça social e felicidade.

D militar, pois foi uma sublevação dos altos oficiais da Marinha, explorando a fraqueza do regime republicano.

República Velha: crise e Revolução de 1930

Nestas aulas, mostra-se o desembocar das crises políticas que marcaram a década de 1920, agravadas pela situação econômica que se prenunciava a partir da crise financeira de 1929. O efeito imediato foi a Revolução de 1930, significando a queda da República Velha e um novo pacto político no Brasil com a era Vargas.

Atente aos seguintes temas:

- o agravamento da crise econômica no governo Washington Luís;
- as articulações políticas de oposição: a formação da Aliança Liberal;
- as dissensões oligárquicas ampliando-se à medida que a crise ganha corpo;
- a Crise de 1929 e seus efeitos no Brasil;
- a eleição em si;
- o movimento militar e a deposição de Washington Luís.

A Revolução de 1930

A. O governo Washington Luís (1926-1930)

1. A perspectiva de normalização política:
 - a suspensão do estado de sítio.
 - o fim da censura.
 - a anistia aos presos políticos do governo anterior.
2. A política de estabilização financeira.
3. A crise econômica:
 - o prenúncio da Crise de 1929.

B. A sucessão

1. A candidatura Getúlio Vargas:
 - o apoio dos Estados menores.
2. A quebra da Bolsa de Nova York:
 - o pânico do setor cafeeiro.
 - a pressão sobre Washington Luís.
3. A indicação de Júlio Prestes, paulista, como candidato do governo, contrariando a oligarquia mineira.
4. A reação da oligarquia mineira:
 - o apoio a Getúlio Vargas.
5. A formação da Aliança Liberal:
 - Vargas (presidente) e João Pessoa (vice).
 - apoio dos Estados menores, Minas Gerais, intelectuais, setores médios, movimento operário, tenentes e do Partido Democrático (SP).
6. A eleição:
 - vitória de Júlio Prestes.
 - a indignação nacional e as denúncias de fraude.

C. A Revolução

1. O assassinato de João Pessoa no Recife.
2. O agravamento da comoção social.
3. O movimento de tropas em direção ao Rio de Janeiro.
4. A ação do Exército:
 - a deposição de Washington Luís.
 - a formação de uma junta militar.
 - a entrega do poder a Vargas.

Exercícios de sala

- 1 Mackenzie 2017** Júlio Prestes venceu as eleições de 1º de março de 1930. [...] o resultado das eleições parecia marcar o fim da cisão regional. [...]. Borges de Medeiros reconheceu a vitória de Júlio Prestes, declarando ainda que o Rio Grande do Sul se disporia a colaborar com o novo governo. Mas nem todos na oposição pensavam assim. Começou a aparecer como alternativa o ponto de vista dos chamados ‘tenentes civis’, que queriam uma resposta pelas armas.

Boris Fausto. *História do Brasil*. 13ª ed. São Paulo: Edusp, 2009, p. 321.

No contexto do golpe que levou Getúlio Vargas ao poder, em 1930, assinale a alternativa que aponta corretamente o significado da expressão ‘tenentes civis’.

- A** Aponta a união entre reivindicações militares por mudanças políticas, iniciadas na década de 1930,

e a disposição, de lideranças políticas dentro da Aliança Liberal, em promover tais mudanças pelas vias golpistas. A ascensão de Getúlio Vargas ao poder resultou da conjugação desses dois lados.

- B** Trata-se dos grupos civis e militares que, desde a década anterior e liderados por Luís Carlos Prestes, exigiam mudanças políticas para o país. Em 1930, a derrota de Getúlio Vargas nas eleições evidenciou o uso das fraudes eleitorais, servindo, por sua vez, como estopim para o golpe de Estado.
- C** Refere-se às lideranças militares que, desde a proclamação da República, pretendiam mudanças políticas pelas vias armadas. Em 1930, os “civis” eram grupos políticos de São Paulo e Rio Grande do Sul, que se uniram contra a liderança mineira na condução da política nacional.

- D Indica a disposição de militares e civis em derrubar o governo pelas vias armadas. Em 1930, a derrota da Aliança Liberal nas eleições evidenciou a fragilidade política dos grupos governistas, fortalecendo o movimento golpista que resultou na ascensão de Getúlio Vargas ao poder.
- E Retoma as reivindicações tenentistas da Primeira República por mudanças políticas pelas vias armadas. Em 1930, os “civis” eram jovens políticos da Aliança Liberal, insatisfeitos com os resultados das eleições e que, por isso, estavam dispostos a derrubar o governo pelas armas.

2 UEG 2020 Leia o texto a seguir.

Análises recentes das sucessões presidenciais na Primeira República (1889-1930) mostram que a famosa aliança entre Minas Gerais e São Paulo, chamada de política do “café-com-leite”, não controlou de forma exclusiva o regime republicano. Havia outros quatro estados, pelo menos, com acentuada importância no cenário político: Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Bahia e Pernambuco.

VISCARDI, C. M. R. Aliança café com política. *Revista Nossa História*. São Paulo, ano 2, n. 19, p. 37, maio 2005.

O questionamento da chamada “política do café-com-leite” foi decisivo para a eclosão da

- A Revolução Constitucionalista, que agregava interesses do Sudeste e do Nordeste.
- B Política dos Governadores, que unia os interesses de São Paulo e Minas Gerais.
- C Revolução de 1930, movimento revolucionário que pôs fim à Velha República.
- D Liderança contestadora de Padre Cícero sobre a hegemonia mineira e paulista.
- E Revolução Farroupilha, que defendia a emancipação do Rio Grande do Sul.

3 Unesp 2013

Os caminhões rodando, as carroças rodando,
Rápidas as ruas se desenrolando,
Rumor surdo e rouco, estrépitos, estalidos...
E o largo coro de ouro das sacas de café!...
Na confluência o grito inglês da São Paulo Railway...
Mas as ventaneiras da desilusão! a baixa do café!...

Mário de Andrade. “Paisagem nº 4”. In: *Poesias completas*, 1987.

O poema de Mário de Andrade, escrito em 1922, revela características da cidade de São Paulo na época. Entre elas, podemos citar:

- A o desinteresse dos cafeicultores em controlar o preço do café no mercado internacional.
- B o limitado crescimento econômico, que eliminou o peso e a influência da capital paulista nas decisões do Governo Federal.
- C a harmonização social, após o período de revoltas sociais do início da República.
- D a hegemonia do capital estrangeiro, que impedia o crescimento da burguesia nacional.
- E a persistência de aspectos tradicionais durante o processo de modernização e reurbanização.

4 Enem 2011 É difícil encontrar um texto sobre a Proclamação da República no Brasil que não cite a afirmação de Aristides Lobo, no Diário Popular de São Paulo, de que “o povo assistiu àquilo bestializado”. Essa versão foi relida pelos enaltecedores da Revolução de 1930, que não descuidaram da forma republicana, mas realçaram a exclusão social, o militarismo e o estrangeirismo da fórmula implantada em 1889. Isto porque o Brasil brasileiro teria nascido em 1930.

M. T. C. Mello. *A república consentida: cultura democrática e científica no final do Império*. Rio de Janeiro: FGV, 2007. (Adapt.).

O texto defende que a consolidação de uma determinada memória sobre a Proclamação da República no Brasil teve, na Revolução de 1930, um de seus momentos mais importantes. Os defensores da Revolução de 1930 procuraram construir uma visão negativa para os eventos de 1889, porque esta era uma maneira de:

- A valorizar as propostas políticas democráticas e liberais vitoriosas.
- B resgatar simbolicamente as figuras políticas ligadas à Monarquia.
- C criticar a política educacional adotada durante a República Velha.
- D legitimar a ordem política inaugurada com a chegada desse grupo ao poder.
- E destacar a ampla participação popular obtida no processo da Proclamação.



Atribui-se ao governador mineiro Antônio Carlos uma frase que simboliza a tensão existente no Brasil, em 1930: “Façamos a revolução, antes que o povo a faça.” Tal demonstração de preocupação, por parte das elites da Aliança Liberal, mostra que elas tinham consciência de que era necessário agir para assumir o controle político e conter as insatisfações populares. A respeito da Revolução de 1930, como ilustra a foto da época, é correto afirmar que:

- A a ascensão do gaúcho Getúlio Vargas, como novo presidente, representava a aliança das antigas oligarquias e também dos setores sociais urbanos e do tenentismo, aparentemente vitorioso dentro das Forças Armadas. O compromisso entre esses grupos era o de permanência do sistema econômico e político do governo anterior com o apoio das Forças Armadas.
- B a Revolução de 1930 não pode ser considerada um rompimento decisivo na história do país, pois além da permanência de grupos ligados ao governo anterior, não ocorreu nenhuma mudança no sistema representativo brasileiro. Continuamos verificando a defesa dos interesses políticos e econômicos de uma única categoria social e o prestígio dos militares.
- C os que assumiram o poder, com a Revolução de 1930, buscaram, de todas as maneiras, criar a imagem de um Brasil totalmente diferente a partir do levante. Podemos considerar tal episódio político como sendo a vitória da burguesia industrial sobre as tradicionais oligarquias cafeeiras e que as Forças Armadas promoveriam a integração e a união nacional.
- D a derrota do paulista Júlio Prestes, nas eleições presidenciais de 1930, precipitou o levante revolucionário, responsável por entregar o poder a Getúlio Vargas, que governou durante 15 anos. Para se manter na liderança política, o político gaúcho contou com o apoio irrestrito das Forças Armadas.
- E ao assumir o comando político da nação, logo após o movimento de 1930, Getúlio Vargas divulgou imagens envergando um uniforme militar, influenciando a opinião pública de que, sob sua liderança, iniciava-se um novo período de combate aos males da Velha República e em prol da ordem e do progresso.



Guia de estudos

História • Livro 3 • Frente 1 • Capítulo 8

- I. Leia as páginas de 21 a 23.
- II. Faça o exercício 8 da seção “Revisando”.

- III. Faça os exercícios propostos de 47 a 51 e de 56 a 58.

Era Vargas: Governo Provisório (1930-1934)

Estas aulas marcam o início de uma nova fase na vida republicana brasileira. O esgotamento do domínio exclusivo do setor cafeeiro abriu espaço para um novo pacto político, o qual, na ausência de um setor claramente hegemônico, só pôde sustentar-se apoiado em um governo forte e rigidamente centralizador. Note que, mesmo antes do Estado Novo (a ditadura propriamente dita de Vargas), toda a tendência é de uma centralização cada vez maior do poder. A própria Constituição de 1934 dá a Vargas o poder de instaurar uma ditadura no momento que achasse mais conveniente, sem que o Congresso tivesse mecanismos para impedi-lo.

Atente aos seguintes temas:

- a formação do Estado após 1930;
- a Revolução Constitucionalista de 1932;
- a legislação trabalhista e a legislação eleitoral;
- as características da política econômica de Vargas;
- a Constituinte.

O Governo Provisório (1930-1934)

- A. A eliminação de todas as instituições da República Velha
 1. O fechamento do Congresso.
 2. A nomeação de interventores para os Estados.
 3. A suspensão da Constituição.
- B. Características políticas
 1. A rígida centralização.
 2. A utilização dos tenentes como elemento de apoio.
- C. A prática econômica
 1. A manutenção das compras de excedentes de café:
 - as queimas a partir de 1931.

- D. A Revolução Constitucionalista de 1932
 1. A luta da oligarquia paulista pela retomada do poder:
 - a questão da ilegalidade como arma de propaganda.
 2. O apoio dos setores médios, intelectuais e de estudantes:
 - a criação da FUP (Frente Única Paulista: aliança entre o PRP e o PD).
 3. As manifestações públicas e a repressão policial:
 - o MMDC.
 4. A luta armada:
 - o isolamento político e militar de São Paulo.
 - a vitória das forças varguistas.
- E. A consolidação do governo Vargas
 1. A legislação eleitoral:
 - o voto universal, inclusivo, feminino e secreto.
 - a criação da Justiça Eleitoral.
 2. A legislação trabalhista:
 - as primeiras leis de proteção ao trabalhador.
 - a criação do Ministério do Trabalho.
 - a representação classista no Legislativo.
 3. A convocação da Assembleia Constituinte.
- F. A Constituição (1934)
 1. O fortalecimento do Poder Executivo.
 2. Mandato presidencial de 4 anos.
 3. Eleições diretas para todos os cargos.
 4. A incorporação da legislação trabalhista.
 5. Primeiro presidente eleito na Constituinte:
 - Vargas eleito por aclamação.

Exercícios de sala

- 1 Uece 2017** No começo do século XX, desenvolveu-se uma doutrina política que defendia a ideia de que a sociedade só funcionaria se houvesse ordem e paz, respeito à hierarquia social e com harmonia. Era inspirada na Doutrina Social da Igreja Católica. No Brasil, seus membros usavam uniformes verdes, o que resultou em serem conhecidos como “camisas verdes” ou, ainda, “galinhas verdes”, e cumprimentavam-se com a saudação indígena “Anauê”. Foi um “[...] movimento político de inspiração fascista com forte ligação com os movimentos conservadores e o pensamento autoritário brasileiro em decurso. Para compreender a importância desse movimento e o nível de mobilização que atingiu, congregando grande número de pessoas de todas as classes, é necessário evidenciar a sua estrutura, seu ideário e as estratégias mobilizadoras, pensadas em torno de grandes temas”.

João Rameres Regis. *Galinhas-Verdes: memórias e histórias* [...] em Limoeiro – Ceará (1934-1937). Dissertação. UFC, 2002. p. 61.

O movimento político a que o excerto anterior se refere é o

- A anarquismo, trazido pelos imigrantes, sobretudo italianos e espanhóis, que defendia o fim do Estado e a sua substituição pela autogestão e cooperação social.
- B integralismo, liderado por Plínio Salgado que, apoiado em preceitos conservadores, fundou a AIB (Aliança Integralista Brasileira), partido que teve participação ativa em parte do período Vargas.
- C socialismo cristão, que aplicando os ensinamentos bíblicos à realidade brasileira do período Vargas, defendia, através da ANL (Aliança Nacional Libertadora), o estabelecimento de uma república cristã socialista.
- D comunismo, estabelecido no Brasil com a fundação do PCB (Partido Comunista Brasileiro), em 1922, e que contava com militantes como Luís Carlos Prestes, o escritor Jorge Amado e o ator e poeta Mário Lago.

- 2 Unicamp 2013** Em janeiro de 1932, o aniversário de São Paulo foi comemorado com enorme comício na Praça da Sé. A multidão empunhava bandeiras do Estado, além de cartazes com palavras de ordem como “Tudo pelo Brasil! Tudo por São Paulo!”, “Abaixo a ditadura!”, ou ainda “Constituição é Ordem e Justiça!”.

Ilka Stern Cohen. “Quando perder é vencer”. *Revista de História da Biblioteca Nacional*. Rio de Janeiro, jul. 2012.

Disponível em: <www.revistadehistoria.com.br/secao/dossie-imigracao-italiana/quando-perder-e-vencer>.

Acesso em: 5 out. 2012.

- a) Aponte dois aspectos que contribuíram para a tensão entre o governo Vargas e o Estado de São Paulo, em 1932.

- b) Explique por que a Constituinte era uma reivindicação dos paulistas.

- 3 Fuvest 2012** O Estado de compromisso, expressão do reajuste nas relações internas das classes dominantes, corresponde, por outro lado, a uma nova forma do Estado, que se caracteriza pela maior centralização, o intervencionismo ampliado e não restrito apenas à área do café, o estabelecimento de uma certa racionalização no uso de algumas fontes fundamentais de riqueza pelo Capitalismo internacional [...].

Boris Fausto. *A revolução de 1930*. Historiografia e história. São Paulo: Brasiliense, 1987, p. 109-110.

Segundo o texto, o Estado de compromisso correspondeu, no Brasil do período posterior a 1930:

- A à retomada do comando político pela elite cafeicultora do Sudeste brasileiro.
- B ao primeiro momento de intervenção governamental na economia brasileira.
- C à reorientação da política econômica, com maior presença do Estado na economia.
- D ao esforço de eliminar os problemas sociais internos gerados pelo Capitalismo internacional.
- E à ampla democratização nas relações políticas, trabalhistas e sociais.

- 4 Unesp 2016** Em março de 1988, o modelo sindical levado por Lindolfo Collor para o Ministério do Trabalho completou 57 anos de idade. Em todos estes anos foi olhado com suspeita pelos empresários e com bastante desconfiança pelos grupos socialistas, comunistas e pela esquerda em geral. Atribuía-se sua criação, na década de 30, à influência das doutrinas autoritárias e fascistas então na moda.

Letícia Bicalho Canêdo. *A classe operária vai ao sindicato*, 1988.

Entre as características do modelo citado no texto, sobressaíam

- A o direito de greve e a valorização da luta de classes.
- B a unicidade sindical por categoria e o corporativismo.
- C a liberdade de organização sindical e a conscientização política dos trabalhadores.
- D o predomínio de lideranças de esquerda e a autonomia de atuação dos sindicatos.
- E o controle governamental e a sindicalização obrigatória dos trabalhadores.

- 5 Acafe 2020** A revolta de 1932, ocorrida em São Paulo durante a vigência do governo provisório de Getúlio Vargas, tentava recuperar a hegemonia política que os cafeicultores paulistas perderam com a revolução de 1930.



Fonte: <https://www.al.sp.gov.br/noticia/?id=358013>

No contexto da revolta constitucionalista, todas as alternativas abaixo estão corretas, **exceto** a alternativa:

- A Derrotados militarmente, os paulistas conseguiram, no entanto, um objetivo político: foi convocada uma assembleia constituinte e uma nova constituição foi promulgada em 1934.
- B A Aliança Nacional Libertadora (ANL), que tinha Júlio Prestes como líder, apoiou o movimento paulista que contava também com a adesão dos estados do Rio Grande do Sul e da Paraíba.
- C A sigla M.M.D.C., usada pelos paulistas em sua propaganda de guerra, seriam as iniciais do nome de quatro estudantes mortos em um enfrentamento com a polícia.
- D O governo paulista realizou a campanha “ouro para o bem de São Paulo”, convidando a população a realizar contribuições em favor do exército paulista.



Guia de estudos

História • Livro 3 • Frente 1 • Capítulo 9

- I. Leia as páginas de **46 a 49**.
- II. Faça o exercício **1** da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos **2 e de 4 a 6**.

Era Vargas: Governo Constitucional (1934-1937)

Esta aula mostra a continuidade da tendência centralizadora de Vargas. Durante esse período, a solução política encontrada para conter a polarização política e o clima insurrecional que varria o país foi a instalação primeiro do estado de sítio e, depois, o golpe de 1937, com uma ditadura declarada.

Atente aos seguintes temas:

- a radicalização política: ANL e AIB;
- o Levante Comunista de 1935;
- o estado de sítio;
- Plano Cohen e o golpe de 1937.

O Governo Constitucional (1934-1937)

- A. A polarização ideológica
1. O crescimento das ideias fascistas:
 - a AIB (Ação Integralista Brasileira).

2. A aliança entre socialistas, comunistas, liberais e democratas:
 - a ANL (Aliança Nacional Libertadora).
- B. O Levante Comunista de 1935
 1. Tentativa de rebelião militar sob a liderança do Partido Comunista.
 2. Pretexto usado por Vargas para o endurecimento:
 - a decretação do estado de sítio.
- C. A campanha sucessória
 1. As candidaturas de José Américo de Almeida, Armando de Salles Oliveira e Plínio Salgado.
- D. O Plano Cohen
 1. Suposto plano comunista para tomar o poder.
 2. Pretexto forjado por Vargas para o golpe.

Exercícios de sala

- 1 UEPB 2013** Após a Revolução Constitucionalista de 1932, experimentamos o “Período Constitucionalista” (1934/1937). Em 1934, foi instalada a Assembleia Nacional Constituinte, da qual participou Carlota Pereira de Queirós (única mulher entre os constituintes), primeira deputada federal no Brasil.
- Assinale a única alternativa incorreta.
- A** Mais marcante do que a própria Assembleia Nacional Constituinte de 1934 foi o fato de as mulheres terem conquistado o direito ao voto. A luta das sufragistas brasileiras, iniciada com o próprio século XX, finalmente conseguia um feito em nível nacional.
- B** A Constituição de 1934 incorporou a legislação trabalhista, já em vigor, e ainda acrescentou a instituição do salário mínimo. Criou, também, o Tribunal do Trabalho. Mas a nova carta seguia não reconhecendo o direito ao voto de analfabetos e soldados.
- C** Com a promulgação da nova Constituição e a eleição de Getúlio Vargas, quando se aboliu de vez o governo provisório que vinha desde 1930, o Brasil viu surgirem dois movimentos antagônicos: a Aliança Libertadora Nacional (ANL) e a Ação Integralista Brasileira (AIB).
- D** A promulgação da Constituição de 1934 foi prova inequívoca de que o Brasil caminhava para a implantação de um sólido sistema democrático. Enquanto na Europa as ditaduras totalitárias iam se enraizando no poder, no Brasil se fazia eleição, promulgava-se constituição e se aumentavam as liberdades individuais.
- E** Mesmo com uma Constituição promulgada e um governo eleito, no Brasil só se pensava em golpes e revoluções. Em 1935, militares comunistas ou não promovem uma insurreição para derrubar o Governo Federal e implantar o comunismo no Brasil.

2 UFU Após a chamada “Revolução de 30”, o governo Vargas foi marcado por disputas ideológicas e movimentos políticos, envolvendo facções de São Paulo, tenentes, comunistas e integralistas. Até o golpe do Estado Novo, em 1937, os acontecimentos mais expressivos foram a Revolta de 1932, a convocação da Constituinte de 1934 e a Intentona Comunista, de 1935. A respeito desse contexto, marque a alternativa incorreta.

- A** A AIB (Aliança Integralista Brasileira), comandada por Plínio Salgado, constituiu um movimento suprapartidário nacionalista, contrário ao liberalismo e ao socialismo, defendendo um Estado forte e autoritário. Esta organização foi atraída por Vargas e incorporada ao governo logo depois de apoiar o Golpe de 1937.
- B** Em 1932 eclodiu em São Paulo a chamada Revolução Constitucionalista, liderada pela oligarquia cafeeira paulista e pelo Partido Democrático, exigindo a convocação da Assembleia Constituinte a fim de limitar os poderes da presidência e restaurar a autonomia dos Estados. Apesar da derrota dos rebeldes, o governo convocou a Constituinte.
- C** A Constituição de 1934 manteve o princípio da Federação, incorporou direitos trabalhistas, criou o serviço militar obrigatório, o ensino primário gratuito e a extensão do direito de voto às mulheres.
- D** A ANL (Aliança Nacional Libertadora), liderada por Luís Carlos Prestes, aglutinava alguns tenentes, operários, intelectuais, membros da classe média, entre outros, combatendo o nazifascismo. Na tentativa de tomar o poder pelas armas, organizou a Intentona Comunista, em 1935. Derrotada, a rebelião serviu de pretexto para a instauração do estado de sítio e para a preparação do golpe de 1937.

3 UFTM 2012 Entre os motivos alegados por Getúlio Vargas para decretar o Estado Novo, em novembro de 1937, pode-se citar:

- A** a iminência do início da 2ª Guerra Mundial e a necessidade de proteger as nossas fronteiras.
- B** as greves operárias, os saques e as depredações que tomaram conta do país no período.
- C** a descoberta de uma suposta insurreição comunista, o chamado Plano Cohen.
- D** as denúncias de fraudes no processo de escolha do seu sucessor, publicadas pela imprensa.
- E** a insatisfação da elite paulista com o regime, que ameaçava separar-se do restante do país.

4 Enem PPL 2017 Nos primeiros anos do governo Vargas, as organizações operárias sob controle das correntes de esquerda tentaram se opor ao seu enquadramento pelo Estado. Mas a tentativa fracassou. Além do governo, a própria base dessas organizações pressionou pela legalização. Vários benefícios, como as férias e a possibilidade de postular direitos perante as Juntas de Conciliação e Julgamento, dependiam da condição de ser membro de sindicato reconhecido pelo governo.

B. Fausto. *História concisa do Brasil*. São Paulo: Edusp; Imprensa Oficial do Estado, 2002 (Adapt.).

No contexto histórico retratado pelo texto, a relação entre governo e movimento sindical foi caracterizada

- A** pelas benesses sociais do getulismo.
- B** por um diálogo democraticamente constituído.
- C** por uma legislação construída consensualmente.
- D** pelo reconhecimento de diferentes ideologias políticas.
- E** pela vinculação de direitos trabalhistas à tutela do Estado.

5 Enem 2013



— Haverá ainda quem resista à poderosa influência do partido Mulherista?! —

R. Pederneiras. “Revista da Semana”, ano 35, n. 40, 15 set. 1934. In: R. Lemos (Org.). *Uma história do Brasil através das caricaturas* (1840-2001). Rio de Janeiro: Bom Texto; Letras e Expressões, 2001.

Na imagem, da década de 1930, há uma crítica à conquista de um direito pelas mulheres, relacionado com a

- A** redivisão do trabalho doméstico.
- B** liberdade de orientação sexual.
- C** garantia da equiparação salarial.
- D** aprovação do direito ao divórcio.
- E** obtenção da participação eleitoral.

Guia de estudos

História • Livro 3 • Frente 1 • Capítulo 9

- I. Leia as páginas de **49 a 51**.
- II. Faça o exercício **2** da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos de **7 a 11**.

Era Vargas: Estado Novo (1937-1945)

Nesta aula, veremos o ponto culminante da era Vargas, com a ditadura que perdurou de 1937 a 1945. É o período em que, livre de quaisquer entraves legais e amparado pelas circunstâncias excepcionais determinadas pela Segunda Guerra Mundial, Vargas pôde empreender o seu projeto de governo sem limitações, marcado por um forte intervencionismo e pela presença total do Estado. Tudo isso ancorado em uma estrutura repressiva, que impediu qualquer forma de oposição política, em um regime claramente inspirado no modelo fascista. Esse regime não sobreviveu ao final da Segunda Guerra, com a derrota dos regimes fascistas.

Atente aos seguintes temas:

- as características do Estado ditatorial;
- a política econômica: industrialismo e intervencionismo;
- o panorama internacional: prenúncios da guerra;
- o Brasil na guerra: contradições internas;
- fim da guerra e redemocratização;
- os novos partidos e a política ao final da Era Vargas;
- a queda de Vargas.

O Estado Novo (1937-1945)

A. A Constituição (1937)

1. A legitimação da ditadura:
 - a hipertrofia do Executivo.
 - o mandato presidencial de 6 anos, eliminação da vice-presidência.
 - a eliminação de todos os partidos.
2. Os órgãos de controle:
 - o DIP (Departamento de Imprensa e Propaganda).
 - o Dasp (Departamento de Administração do Serviço Público).
 - o Conselho Econômico Nacional.

B. A política econômica

1. O forte intervencionismo:
 - o estímulo à industrialização e à indústria de base.

C. A política social

1. A promulgação da CLT (Consolidação das Leis do Trabalho).
2. O fortalecimento do peleguismo.

D. O Brasil na Segunda Guerra Mundial

1. O caráter ambíguo da posição do Brasil.
2. As manobras de Vargas para obter vantagens.
3. A entrada ao lado dos aliados:
 - a insustentabilidade da ditadura.
4. As promessas de democratização:
 - as eleições para o final da guerra.
 - a anistia política.
 - a liberdade partidária.
 - a suspensão da censura.

E. O fim da guerra e o fim da era Vargas

1. A derrota do fascismo e os anseios por democracia.
2. Os novos partidos:
 - o PSD (Partido Social Democrático).
 - o PTB (Partido Trabalhista Brasileiro).
 - a UDN (União Democrática Nacional).
 - a legalização do PCB.
3. O “queremismo”:
 - a aliança entre PTB e PCB.
 - a campanha pela convocação de uma Constituinte com Vargas no poder.
4. O medo do Exército de um golpe de Vargas apoiado na esquerda:
 - o golpe militar e a queda de Vargas.

- 4 Unesp 2015** Examine a charge do cartunista Théo, publicada na revista *Careta* em 27.12.1952.



“Você é que é feliz”...

Getúlio: — Ser pai dos pobres dá mais trabalho do que ser Papai Noel! Você só se amofina no Natal: a mim eles chateiam o ano inteiro!

Isabel Lustosa. *Histórias de presidentes*, 2008.

O apelido de “pai dos pobres”, dado a Getúlio Vargas, pode ser associado

- A ao autoritarismo do presidente diante dos movimentos sociais, manifesto na repressão às associações de operários e camponeses.
- B aos esforços de negociação com a oposição, com a decorrente distribuição de cargos administrativos e funções políticas.

- C ao caráter popular do regime, originário de uma revolução social e empenhado no combate à burguesia industrial brasileira.
- D à política de concessões desenvolvida junto a sindicatos, como contrapartida do apoio político dos trabalhadores.
- E à supressão de legislação trabalhista no país, que obrigava o governo a agir de forma assistencialista.

- 5 Famema 2020** O período mais produtivo da Época de Ouro da MPB coincide, basicamente, com o Estado Novo (1937-1945), implantado por Getúlio Vargas. Não é uma simples coincidência.

Em 1937, Vargas criou o Ince (Instituto Nacional de Cinema Educativo), o SNT (Serviço Nacional de Teatro) e o INL (Instituto Nacional do Livro). De outro lado, Vargas também operava, com mão de ferro, o famigerado DIP (Departamento de Imprensa e Propaganda).

José Arbex Jr. e Maria Helena V. Senise.
Cinco séculos de Brasil, 1998. (Adapt.)

Durante o Estado Novo,

- A a postura crítica na música contrastava com a simplicidade das outras áreas da cultura, que se submetiam ao governo.
- B a criação de instituições culturais prejudicava intelectuais e artistas, que intensificavam sua oposição ao governo.
- C a política econômica do governo privilegiava a industrialização, o que deixava a cultura sem verbas suficientes.
- D a produção cultural reforçava o nacionalismo exaltado pelo governo, que cerceava a liberdade de expressão.
- E o projeto do governo baseava-se em medidas elitistas, o que limitava as manifestações culturais populares.



Guia de estudos

História • Livro 3 • Frente 1 • Capítulo 9

- I. Leia as páginas de **51 a 54**.
- II. Faça os exercícios **3 e 4** da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos **14, 15, 18, 22 e 23**.

CIÊNCIAS HUMANAS E
SUAS TECNOLOGIAS

FRENTE

2

HISTÓRIA



Independência da América espanhola e os novos Estados americanos

Nestas aulas, vários elementos da realidade americana, seja da América Latina, seja dos Estados Unidos, poderão ser trabalhados, de modo a permitir a compreensão das vicissitudes que marcaram e marcam nosso continente até hoje. Conceitos como caudilhismo, imperialismo, dependência e desigualdade poderão ganhar um espaço mais adequado de discussão. Aqui, em particular, a abordagem será sobre a forma como se deu a independência dos países da América Latina, visando mostrar como a fragmentação política possibilitou o caudilhismo e de que maneira a dependência gerou a pobreza e o atraso social e político que ainda caracteriza nosso continente.

Atente aos seguintes temas:

- a caracterização da sociedade latino-americana no início do século XIX;
- o efeito das Guerras Napoleônicas para a Espanha;
- a primeira guerra pela independência;
- o Congresso de Viena e seus efeitos sobre a América espanhola;
- a segunda fase da luta pela independência;
- os novos Estados;
- a fragmentação territorial e o fenômeno do caudilhismo.

Antecedentes da independência: o panorama europeu e colonial

- A. O declínio da mineração.
 1. A decadência dos *chapelones*.
 2. O crescimento da agricultura de exportação, da pecuária e do comércio:
 - a ascensão econômica e política dos *criollos*.
- B. As primeiras manifestações de reação colonial.
 1. As reivindicações dos *criollos* por participação política.
 2. As revoltas camponesas.
 3. A presença de ideias iluministas nas colônias.
 4. O enfraquecimento espanhol na Europa: a cessão às pressões inglesas:
 - os navios de permissão e os *asientos*.
- C. A liberalização da administração espanhola.

1. Os *cabildos abiertos*.
2. A relativa liberdade comercial nas colônias.

As transformações no início do século XIX

- A. A invasão napoleônica sobre a Espanha.
 1. A deposição de Carlos IV e, depois, de Fernando VII.
 2. A posse de José Bonaparte.
- B. A reação colonial.
 1. A formação das juntas governativas.
 2. Os conflitos internos nas colônias: a disputa entre *criollos* e *chapelones*.
- C. A incapacidade espanhola em conter as lutas coloniais.

O início da guerra de independência – A Revolução Malograda

- A. A revolta no México (1810).
 1. O levante indígena (liderança de Hidalgo e do padre Morelos).
 2. A reação das elites locais: o combate à insurreição.
 3. A continuidade da luta com participação camponesa.
 4. A derrota em 1813.
- B. A luta na Venezuela (1811).
 1. A liderança de Francisco Miranda e, depois, de Simón Bolívar.
 2. A derrota em 1813.
- C. A independência do Paraguai em 1811.
 1. A liderança de José Francia.
- D. A derrota de Napoleão na Europa e o Congresso de Viena.
 1. A restauração europeia e a retomada do poder por Fernando VII na Espanha.
 2. A luta pela retomada do controle sobre as colônias.
 3. O envio de tropas e a derrota dos movimentos coloniais.

A Revolução Vitoriosa (1817-1825)

- A. A articulação entre a elite *criolla*.
- B. As lutas internas na Espanha.
- C. O apoio inglês às lutas coloniais.
- D. As independências de Venezuela, Argentina, Peru, Bolívia, Equador e Colômbia.
 - 1. A liderança de Simón Bolívar, San Martín, Sucre e O'Higgins.
- E. A independência do México (1821).
 - 1. O caráter aristocrático e monárquico: liderança de Itúrbide.

Os novos Estados

- A. O projeto de unidade de Simón Bolívar: o Congresso do Panamá (1826).
- B. A derrota do projeto e a fragmentação.
 - 1. O surgimento de inúmeros pequenos Estados.
 - 2. A liderança *criolla*.
 - 3. O surgimento do caudilhismo.
- C. A manutenção da dependência econômica.

Independências na América espanhola e na América portuguesa – século XIX



Exercícios de sala

1 UFPR 2018 Há vários líderes cujos nomes estão associados à emancipação de diferentes países da América Latina, como por exemplo, José de San Martín, na Argentina; Bernardo O'Higgins, no Chile, assim como Francisco José de Paula Santander, na Colômbia, mas nenhum deles tem o prestígio incontestável de principal líder expresso na figura de

- A Che Guevara.
- B Fidel Castro.
- C Simón Bolívar.
- D Pedro de Valdivia.

2 Unicamp 2016 As revoluções de independência na América hispânica foram, ao mesmo tempo, um conflito militar, um processo de mudança política e uma rebelião popular.

Rafael Rojas. *Las repúblicas de aire*. Buenos Aires: Taurus, 2010. p. 11.

São características dos processos de independência nas ex-colônias espanholas na América:

- A o descontentamento com o domínio colonial e a agregação de grupos que expressavam a heterogeneidade étnica, regional, econômica e cultural do continente.
- B o caudilhismo, sob a liderança política *criolla*, e o discurso revolucionário de uma nova ordem política, que assegurou profundas transformações econômicas na América.
- C o uso dos princípios liberais de organização política republicana e a criação imediata de exércitos nacionais que lutaram contra as forças espanholas.
- D a participação de indígenas e camponeses, determinante para a consolidação do processo de independência em regiões como o México, e sua ausência nas ações comandadas por Bolívar.

3 Unesp 2015 Era o fim. O general Simón José Antonio de la Santísima Trinidad Bolívar y Palacios ia embora para sempre. Tinha arrebatado ao domínio espanhol um império cinco vezes mais vasto que as Europas, tinha comandado vinte anos de guerras para mantê-lo livre e unido, e o tinha governado com pulso firme até a semana anterior, mas na hora da partida não levava sequer o consolo de acreditarem nele. O único que teve bastante lucidez para saber que na realidade ia embora, e para onde ia, foi o diplomata inglês, que escreveu num relatório oficial a seu governo: "O tempo que lhe resta mal dá para chegar ao túmulo."

Gabriel García Márquez. *O general em seu labirinto*, 1989.

O perfil de Simón Bolívar, apresentado no texto, acentua alguns de seus principais feitos, mas deve ser relativizado, uma vez que Bolívar

- A foi um importante líder político, mas jamais desempenhou atividades militares no processo de independência da América Hispânica.
- B obteve sucesso na luta contra a presença britânica e norte-americana na América Hispânica, mas jamais conseguiu derrotar os colonizadores espanhóis.
- C defendeu a total unidade das Américas, mas jamais obteve sucesso como comandante militar nas lutas de independência das antigas colônias espanholas.
- D teve papel político e militar decisivo na luta de independência da América Hispânica, mas jamais governou a totalidade das antigas colônias espanholas.
- E atuou no processo de emancipação da América Hispânica, mas jamais exerceu qualquer cargo político nos novos Estados nacionais.

4 Unicamp 2015 Com a partida de D. João VI, permaneceu como regente do reino do Brasil o príncipe herdeiro. Contrário à ideia de submissão do monarca a uma assembleia, que ele considerava despótica, mas incapaz de deter o rumo dos acontecimentos, D. Pedro habilmente se aproximou de uma facção da elite brasileira, a dos luso-brasileiros.

Guilherme Pereira das Neves, "*Del Imperio lusobrasileño al imperio del Brasil (1789-1822)*".

In: François-Xavier Guerra (Org.). *Inventando la nación*. México: FCE, 2003. p. 249. (Adapt.).

Considerando os processos de independência no continente americano, apresente duas diferenças importantes entre o processo de independência no mundo colonial espanhol e o processo de independência do Brasil.

5 UFPR 2017 Considere o seguinte extrato da declaração de independência haitiana:

1º de janeiro de 1804

O General em Chefe ao Povo do Haiti,

Cidadãos – compatriotas –, eu reuni, neste dia solene, os corajosos comandantes que, às vésperas de receber o último suspiro da liberdade agonizante, derramaram seu sangue para preservá-la. Estes generais, que comandaram as lutas de vocês contra a tirania, ainda não terminaram. A reputação francesa ainda obscurece nossas planícies: todas as coisas evocam a lembrança das crueldades daquele povo bárbaro. Nossas leis, nossos costumes, nossas cidades, tudo encerra características dos franceses. Ouçam o que estou dizendo! Os franceses ainda têm um pé em nossa ilha! E vocês se creem livres e independentes daquela república, que combateu todas as nações, é verdade, mas nunca conquistou aqueles que seriam livres!

Transcrição a partir da versão publicada em David Armitage, *Declaração de independência: uma história global*. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

Com base nesse fragmento e nos conhecimentos sobre o assunto, considere as seguintes afirmativas sobre a Revolução Haitiana (1791-1804) e seu significado para as independências americanas:

1. Antes de se chamar Haiti, a ilha se chamava Santo Domingo e estava sob domínio espanhol, sendo invadida pelos franceses a mando de Napoleão.
2. O Haiti foi a primeira república das Américas a se libertar da dominação europeia e abolir a escravidão.
3. A particularidade da revolução haitiana é que foi dirigida por escravos, libertos e mulatos e inspirada nos princípios que os próprios franceses teriam levantado durante sua revolução.
4. A revolução haitiana contou com o apoio de escravos e libertos da colônia espanhola de Cuba.

Assinale a alternativa correta.

- A Somente as afirmativas 1 e 4 são verdadeiras.
- B Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- C Somente as afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.
- D Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.
- E As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.



Guia de estudos

História • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 7

I. Leia as páginas de **70 a 74**.

II. Faça os exercícios **1 e 2** da seção “Revisando”.

III. Faça os exercícios propostos **2, 7, 8, 10, 12, 16** e de **35 a 40**.

Os EUA no século XIX e a Guerra de Secessão

O tema central nestas aulas será a discussão sobre os mecanismos, os conflitos e os processos históricos que tornaram os Estados Unidos uma grande potência capitalista. Trata não apenas do processo de expansão dos Estados Unidos após a independência, como também da consolidação do modelo capitalista de desenvolvimento a partir da vitória do Norte na Guerra de Secessão. Também mostra como essa consolidação do capitalismo no país impôs uma atitude imperialista dos Estados Unidos, notadamente sobre a América Latina.

Atente aos seguintes temas:

- a expansão dos Estados Unidos após a independência;
- a imigração e o crescimento econômico;
- o aprofundamento do abismo entre Norte e Sul;
- os primórdios da questão abolicionista;
- o significado da eleição de Lincoln;
- a Guerra de Secessão;
- a vitória do Norte e a consolidação do capitalismo nos Estados Unidos;
- a expansão econômica após a guerra: imperialismo e a *Big Stick Policy*.

O início da expansão

- A. A compra da Louisiana da França.
- B. A conquista das regiões indígenas no Oeste.
- C. O choque com a Inglaterra pelo domínio do comércio no Caribe.
 - 1. A Segunda Guerra de Independência.
- D. O “Destino Manifesto” e a expansão para Oeste.
- E. A anexação do Texas (1845) do México.
- F. A guerra contra o México (1846-1848).
 - 1. A anexação de territórios.
- G. A segunda guerra contra o México (1867).

Norte e Sul: diferenças

- A. O crescimento econômico e industrial.
 - 1. O aumento do poderio econômico da elite industrial nortista.

- B. A questão da escravidão.
 - 1. As tentativas de acordo sobre a utilização de escravizados:
 - o Compromisso do Missouri e o Compromisso Clay.
 - 2. O crescimento da luta antiescravista.
- C. As diferenças de interesse quanto à política econômica.
 - 1. O confronto entre a defesa do protecionismo e de uma política econômica liberal.
- D. A eleição de Lincoln (1860).
 - 1. A consolidação do poderio nortista.
 - 2. A reação sulista e a guerra.

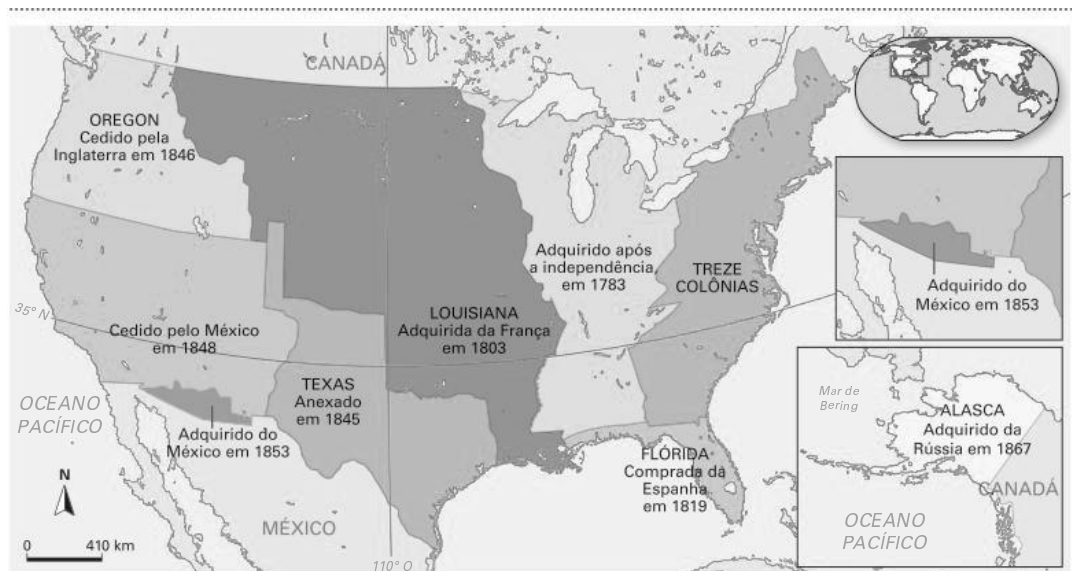
A Guerra de Secessão

- A. As vitórias iniciais do Sul.
 - 1. Fruto do melhor preparo militar.
- B. O prolongamento do conflito.
 - 1. O esgotamento dos recursos econômicos sulistas.
 - 2. A virada em favor da União.
- C. A Batalha de Gettysburg.
 - 1. A vitória da União e o início do fim do conflito.
- D. A abolição da escravidão (1864).
 - 1. Forma de enfraquecer definitivamente a economia sulista.
- E. A rendição dos confederados (1865).
 - 1. O fim da guerra e a vitória da União.

A consolidação do desenvolvimento

- A. A vitória do modelo industrial nortista.
 - 1. A eliminação dos entraves ao desenvolvimento capitalista:
 - fim da escravidão, estabelecimento do protecionismo alfandegário e controle do poder pela elite industrial.
- B. Industrialização e crescimento do poderio externo.
- C. A *Big Stick Policy* e a consolidação dos Estados Unidos como potência continental.

A expansão dos Estados Unidos – século XIX



Exercícios de sala

- 1 PUC-SP 2017** Um estudo comparativo do *Homestead Act* de 1862, que regulamentou a política de terras nos Estados Unidos, e a Lei de Terras de 1850 no Brasil dá margem a que se analise a relação entre a política de mão de obra e a política de terras em duas áreas em que o desenvolvimento do capitalismo assumiu formas diferentes e conduziu a políticas opostas.

Emília Viotti da Costa. *Da Monarquia à República. Momentos decisivos*. São Paulo: Unesp, p. 170.

Assinale a alternativa que apresenta corretamente a relação entre as definições legais e os seus desdobramentos:

- A** No Brasil, a Lei de 1850 acelerou a imigração, garantindo ao trabalhador livre a propriedade das terras devolutas a partir da posse, e as condições para a expansão para o Oeste Paulista, com base na pequena propriedade; nos Estados Unidos, o *Homestead Act* também criou a cultura da pequena propriedade ao distribuir as terras indígenas aos imigrantes que as ocupassem.
- B** A Lei de terras dos Estados Unidos determinou que a propriedade das grandes extensões de terra do Oeste fosse obtida por meio da compra, o que dificultou a obtenção delas pelos imigrantes; no Brasil, a Lei de 1850 garantiu a propriedade da terra a todos os que tomassem posse e reivindicassem um lote, impulsionando a marcha para o Oeste e a cultura da pequena propriedade.
- C** Nos Estados Unidos, o *Homestead Act* criou uma cultura da grande propriedade no Oeste ao distribuir as terras indígenas aos proprietários escravistas do Sul; no Brasil, a Lei de Terras desestimulou a imigração e as condições para a expansão da grande propriedade no Oeste Paulista.
- D** A Lei brasileira determinou que a propriedade de lotes fosse obtida por meio de compra, não mais

por posse, o que dificultou a obtenção de terra pelos imigrantes e trabalhadores livres; nos Estados Unidos, o *Homestead Act* garantia a propriedade da terra a todos os que desejassem nela se instalar, impulsionando a cultura da pequena propriedade.

- 2 Fuvest 2014** A ideia de ocupação do continente pelo povo americano teve também raízes populares, no senso comum e também em fundamentos religiosos. O sonho de estender o princípio da “união” até o Pacífico foi chamado de “Destino Manifesto”.

Nancy Priscilla S. Naro. *A formação dos Estados Unidos*. São Paulo: Atual, 1986. p. 19.

A concepção de “Destino Manifesto”, cunhada nos Estados Unidos da década de 1840,

- A** difundiu a ideia de que os norte-americanos eram um povo eleito e contribuiu para justificar o desbravamento de fronteiras e a expansão em direção ao Oeste.
- B** tinha origem na doutrina judaica e enfatizava que os homens deviam temer a Deus e respeitar a todos os semelhantes, independentemente de sua etnia ou posição social.
- C** baseava-se no princípio do multiculturalismo e impediu a propagação de projetos ou ideologias racistas no Sul e no Norte dos Estados Unidos.
- D** derivou de princípios calvinistas e rejeitava a valorização do individualismo e do aventureirismo nas campanhas militares de conquista territorial, privilegiando as ações coordenadas pelo Estado.
- E** defendia a necessidade de se preservar a natureza e impediu o prosseguimento das guerras contra indígenas, na conquista do Centro e do Oeste do território norte-americano.

As ideias políticas e sociais do século XIX: liberalismo, socialismo e nacionalismo

Nestas aulas, estuda-se o pensamento político do século XIX, principalmente no que se refere às origens das ideias socialistas. Considerando-se que o liberalismo do século XIX, embora mais depurado conceitualmente, na essência, retoma elementos já trabalhados do pensamento iluminista do século XVIII, o centro da discussão aqui será uma análise aprofundada sobre o socialismo, notadamente o socialismo científico.

Atente aos seguintes temas:

- os princípios do liberalismo burguês;
- as primeiras formas de pensamento socialista: os socialismos utópicos;
- os princípios básicos do marxismo;
- o movimento operário no século XIX.

O liberalismo

- A. Definição: expressão dos interesses da burguesia do século XIX, em um momento em que esta classe já tem o total domínio econômico e luta por consolidar seu domínio político.
- B. Principais definidores do pensamento liberal: liberdade política, liberdade econômica, igualdade jurídica de nascimento, defesa absoluta da propriedade privada.

O socialismo

- A. Definição: expressão teórica da luta operária por melhores condições de vida e também pelo poder a partir da Revolução Industrial.
- B. Os socialismos utópicos.

1. Definição: formas mais primitivas de pensamento socialista, manifestando-se até a primeira metade do século XIX, caracterizadas pela ausência de uma base teórica mais profunda e pela crença de que a solução para os problemas enfrentados pelo proletariado pode ser obtida dentro do capitalismo.
2. Principais nomes: Proudhon, Saint-Simon, Fourier, Louis Blanc, Blanqui, Owen.
- C. Marx e Engels e o socialismo científico.
 1. O materialismo histórico:
 - a evolução histórica como fruto da luta de classes.
 2. A mais-valia como essência do lucro capitalista:
 - a irreformabilidade do capitalismo.
 - a saída: a destruição do capitalismo.
 - a organização da classe em partido.
 - a revolução proletária.
 - a ditadura do proletariado.
 - a eliminação da propriedade e a edificação da ordem socialista.
- D. O movimento operário no século XIX.
 1. As primeiras manifestações de reação: os ludistas.
 2. As primeiras formas de organização: as *trade unions*: origens dos sindicatos.
 3. O movimento cartista (1834):
 - a conquista da primeira legislação trabalhista.
 4. O crescimento das ideias socialistas utópicas.
 5. A Liga dos Comunistas:
 - Manifesto do Partido Comunista.
 - origens do socialismo científico.

Exercícios de sala

1 ESPM O anarquismo – doutrina dos anarquistas – é uma Nova Ordem Social baseada na liberdade, na qual a produção, o consumo e a educação devem satisfazer às necessidades de cada um e de todos. Os anarquistas propõem-se substituir a organização obrigatória pela organização voluntária, pelo livre acordo, espontaneamente firmado e eternamente dissolúvel, ligando os homens apenas pela comunhão de interesses e pela reciprocidade das consequências, afinidades e simpatias.

O anarquismo é uma filosofia de vida, não aceita que o homem precise ser governado, de cujo costume se tornou escravo, razão por que lhe parece utópico e uma verdadeira calamidade pública deixar de o ser.

O hábito de sofrer a autoridade (fazemos aqui distinção entre autoridade irracional e racional) dos governantes e seus auxiliares condicionou-o, deformou-o naquilo que ele tem de mais sublime: razão, inteligência, necessidade e vontade de ser livre. Essa anomalia provocada por hábitos milenares lhe parece ter como consequência a desordem, a violência e a confusão, mas não é nada disso! O anarquismo tem como pontos altos de sua doutrina a educação e a solidariedade humana, elementos que se contrapõem à desigualdade perpetuada através dos séculos.

Edgar Rodrigues. *Os Libertários: ideias e experiências anárquicas*. Petrópolis: Editora Vozes, 1985. p. 15.

A partir da leitura do texto e sobre o anarquismo, é correto afirmar que:

- A o anarquismo propõe que todos os seres humanos têm direito à vida e ao usufruto das riquezas naturais e do trabalho coletivo, sendo assim não deve haver a autoridade irracional constituída, nem governantes de nenhuma espécie.
- B o anarquismo propõe substituir a organização voluntária pela organização obrigatória, imposta pelo Estado, que sob a ditadura do proletariado instalaria o Socialismo como fase de transição para o Comunismo.
- C o texto deixa claro que sem o governo o homem forçosamente acaba sendo vítima da escravidão, o que exigiria a instalação de uma autoridade que se responsabilize por uma nova ordem social.
- D o texto sustenta que o verdadeiro problema não é o governo, mas formas de governo irracionais que produzem desordem, pois algum tipo de autoridade é essencial para se evitar uma calamidade.
- E o anarquismo é uma filosofia de vida que sustenta que a liberdade, a produção, o consumo e a educação devem satisfazer unicamente aos interesses individuais, considerando que os acordos firmados devam ser indissolúveis.

2 Udesc 2017 As influências desfavoráveis do trabalho na fábrica sobre os operários são as seguintes: 1) necessidade absoluta de ritmar os esforços físicos e intelectuais com os movimentos das máquinas, movidas por uma força regular e incessante; 2) permanência de pé, que é preciso suportar durante períodos anormalmente longos e demasiado próximos um dos outros; 3) privação do sono (devido a um trabalho demasiado longo, ou à dor nas pernas e doenças físicas generalizadas). É preciso acrescentar, por outro lado, o efeito das oficinas, muitas vezes com o teto muito baixo, exíguas, poeirentas, ou úmidas, insalubres, uma atmosfera demasiado quente, uma transpiração contínua. É por isso que principalmente os jovens, com muito raras exceções, perdem muito depressa a vivacidade da infância e tornam-se mais pálidos e debilitados que os outros rapazes.

Texto de Sir D. Barry, citado por Friedrich Engels.

O texto anterior refere-se à(às):

- A situação da classe trabalhadora na Inglaterra do século XIX.
- B condições de trabalhadores nas guildas medievais.
- C condições de trabalho no Brasil, durante a Era Vargas, antes da institucionalização da CLT.
- D situação dos trabalhadores juvenis na América, durante o período colonial.
- E uma situação ilusória, uma vez que desde a Revolução Industrial sempre existiram leis trabalhistas que garantiram plenos direitos aos trabalhadores.

- 3 EsPCEEx 2017** No século XIX, uma corrente de filósofos acreditava ser possível reformar o capitalismo por meio da ação do estado ou da associação dos trabalhadores em cooperativas autogeridas. Esses princípios são denominados
- A Materialismo histórico.
 - B Socialismo utópico.
 - C Socialismo científico.
 - D Liberalismo.
 - E Anarquismo.
- 4 Unimontes 2015** Fundador do materialismo histórico, Karl Marx (1818-1883) defendia que a tendência do modo capitalista de produção é separar cada vez mais o trabalhador e os meios de produção. Na perspectiva teórica de Marx, é **INCORRETO** afirmar que:
- A a sociedade capitalista é a fase final da história da humanidade, em que as classes sociais – especialmente o proletariado – desenvolvem toda sua potencialidade por meio da revolução tecnológica, assegurando mais liberdade aos indivíduos modernos.
 - B o postulado básico do marxismo é o determinismo econômico, segundo o qual as condições econômicas são fundamentais no desenvolvimento da sociedade.
 - C a divisão social do trabalho reproduz modos de segmentação da sociedade, resultando em desigualdades e exploração de uma classe social sobre a outra.
 - D a procura do lucro é intrínseca ao capitalismo, cujo objetivo do capital não é apenas satisfazer determinadas necessidades, mas produzir mais-valia.



Guia de estudos

História • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 8

- I. Leia as páginas de **94 a 98**.
- II. Faça o exercício **1** da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos **3, 4**, de **7 a 9** e **14**.

As revoluções de 1830 e 1848

Mais do que uma descrição dessas revoluções, o importante aqui é que seja percebido seu significado, usando esta aula como um espaço de abordagem do conflito entre os três princípios básicos dos movimentos do século XIX: liberalismo, nacionalismo e socialismo. É interessante notar como o nacionalismo foi usado tanto pela burguesia, como forma de expansão da atividade capitalista, quanto pelos trabalhadores, como forma de, ao lutarem pela expulsão dos interesses estrangeiros (caso, por exemplo, da Itália e da Alemanha), fazerem dessa luta um espaço para a implantação de um projeto político democrático ou mesmo socialista.

Atente aos seguintes temas:

- a Revolução de 1830 na França: os princípios liberais e a destruição da ordem do Congresso de Viena;
- as repercussões da Revolução de 1830 no restante da Europa;
- a Revolução de 1848 na França: o ascenso operário, a revolução e a instalação da república burguesa;
- o Império e o governo de Napoleão III na França;
- a Revolução de 1848 no restante da Europa;
- as primeiras lutas pela unificação na Itália e na Alemanha.

As revoluções de 1830

- A. Sentido geral: revoluções de caráter liberal-burguês contra o Antigo Regime restaurado no Congresso de Viena (1814-1815).

- B. França.

1. A queda de Carlos X e a posse de Luís Felipe:
 - o “rei burguês”.

- C. Rebeliões na Grécia, Espanha, Portugal, Áustria e Itália.

As revoluções de 1848: A Primavera dos Povos

- A. Sentido geral: levantes operários cuja repressão pela burguesia consolidou seu poder político e o antagonismo entre burguesia e proletariado.

1. A consolidação da luta de classes capitalista.

- B. França.

1. A queda de Luís Felipe:
 - a República.
2. O governo provisório e a Constituinte:
 - predomínio da burguesia.
 - a adoção do voto censitário.
 - a reação operária.
3. A violenta repressão sobre o movimento operário.
4. A eleição de Luís Bonaparte.
5. A volta da monarquia: Napoleão III:
 - a clara defesa dos interesses da burguesia.

- C. Lutas liberais e nacionalistas no restante da Europa.

Exercícios de sala

- 1 **Mackenzie 2015 (Adapt.)** Ao analisar os acontecimentos e consequências de 1848, na França, Karl Marx denominou de “18 Brumário de Luís Bonaparte” o golpe de Estado realizado por esse último. A denominação é historicamente possível, pois

- A estendeu a ação de seu Império da França até o norte da África, incluindo regiões na Itália e Alemanha, territórios anteriormente também conquistados por seu tio.
- B organizou um Império de caráter despótico absolutista, impôs a censura aos meios de comunicação e proclamou-se cônsul vitalício, atitudes já realizadas por Napoleão.
- C assim como Napoleão, Luís Bonaparte legitimou seu golpe por meio de um plebiscito, extinguindo a República até então vigente para proclamar-se imperador.
- D Luís Napoleão, assim como Napoleão, a princípio realizou reformas absolutistas para depois, já no Império, introduzir princípios iluministas de administração pública.
- E assim como seu tio, Luís Bonaparte se autocoroou imperador, reduziu a interferência do alto clero no governo e limitou o direito ao voto a critérios censitários.

2 PUC-Rio 2013 Ao longo do ano de 1848, o continente europeu passou por uma série de revoluções configurando um momento que muitos historiadores vieram a denominar de “Primavera dos Povos”.

Sobre esses movimentos, é correto afirmar que:

- A** as revoluções de 1848 foram movimentos em defesa do retorno dos regimes monárquicos, uma vez que as tentativas de reformas políticas e econômicas de caráter burguês tinham fracassado e produzido uma grave crise econômica e social.
- B** este conjunto de revoluções, de caráter liberal e nacionalista, foi iniciado com demandas por governos constitucionais e, ao longo do processo, trabalhadores e camponeses se manifestaram contra os excessos da exploração capitalista.
- C** o movimento de 1848 deu prosseguimento às reformas religiosas estendendo o protestantismo para a Europa centro-oriental e enfraquecendo a posição dos regimes autocráticos católicos em países da região como a Áustria e Polônia.
- D** a “Primavera dos Povos” está relacionada à publicação do Manifesto Comunista em fevereiro de 1848 e com a organização de ações políticas revolucionárias de cunho anarquista, republicano e secular.
- E** essas revoluções estavam associadas às demandas burguesas por maior integração comercial e pelo fim das políticas mercantilistas intervencionistas ainda em vigor em países europeus dominados pela velha classe política aristocrática.

3 UFRGS 2015 Assinale com **V** (verdadeiro) ou **F** (falso) as afirmações abaixo, sobre as Revoluções de 1848, ocorridas na Europa.

- ☐ A origem desses conflitos foi o levante espanhol antiabsolutista de 1848.
- ☐ A principal meta dos revolucionários foi o restabelecimento do absolutismo nos países europeus.
- ☐ Os revolucionários foram extremamente heterogêneos, representando ideologias e setores sociais diversos.
- ☐ Os efeitos dos conflitos foram sentidos inclusive no Brasil, como demonstra a Revolta da Praieira.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- A** F – V – F – V. **D** F – F – V – V.
- B** V – F – V – F. **E** F – V – F – F.
- C** V – V – F – F.

4 Fuvest No Ocidente, o período entre 1848 e 1875 “é primariamente o do maciço avanço da economia do capitalismo industrial, em escala mundial, da ordem social que o representa, das ideias e credos que pareciam legitimá-lo e ratificá-lo”.

E. J. Hobsbawm. *A era do capital 1848-1875*.

A “ordem social” e as “ideias e credos” a que se refere o autor caracterizam-se, respectivamente, como

- A** aristocrática e conservadoras.
- B** socialista e anarquistas.
- C** popular e democráticas.
- D** tradicional e positivistas.
- E** burguesa e liberais.



Guia de estudos

História • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 8

- I. Leia as páginas de **98 a 102**.
- II. Faça o exercício **2** da seção “Revisando”.

III. Faça os exercícios propostos de **15 a 17, 20 e 26**.

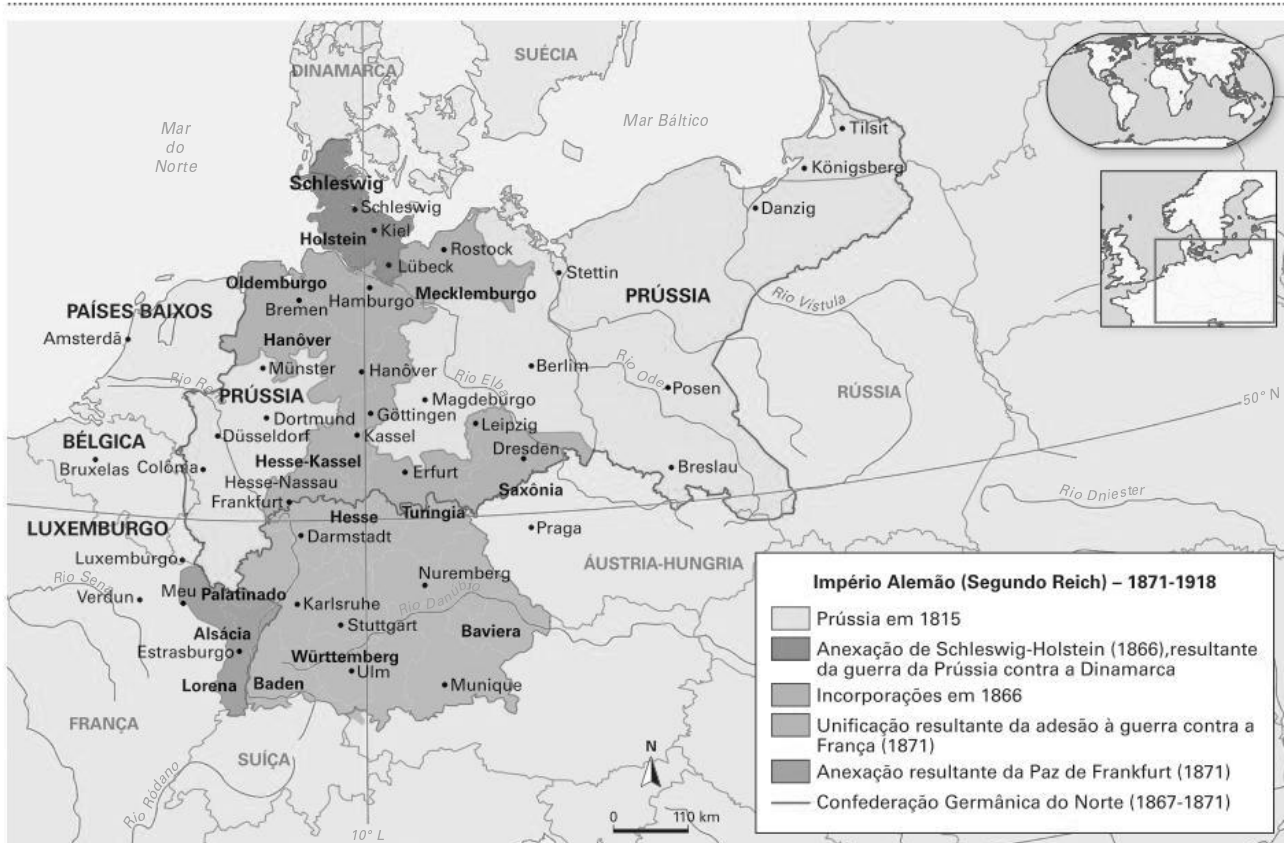
Unificações italiana e alemã

Nesta aula, há dois elementos centrais a serem analisados paralelamente aos aspectos factuais. Em primeiro lugar, é fundamental perceber que há um projeto semelhante na unificação alemã e na italiana: impedir que o novo Estado represente qualquer espaço de reivindicação para os trabalhadores. Assim, é necessário estar atento ao papel de Bismarck e de Cavour, visando consolidar as unificações de seus países em torno de monarquias fortes, a Prússia e o Piemonte, com a criação de regimes nada democráticos ou abertos à participação popular. Em segundo lugar, é importante perceber o quanto o surgimento desses novos países alterou o panorama político e econômico europeu, acentuando as rivalidades a ponto de gerar a Primeira Guerra Mundial.

Atente aos seguintes temas:

- o princípio do nacionalismo aplicado às lutas pela unificação;
- Itália e Alemanha após o Congresso de Viena;
- o papel do *Zollverein* na Alemanha;
- as lutas de 1848 na Itália e na Alemanha: o caráter popular, os desdobramentos políticos e a reação austríaca;
- os governos de Bismarck e Cavour;
- as guerras de unificação;
- a ruptura do equilíbrio europeu.

A unificação da Alemanha



Itália e Alemanha após o Congresso de Viena

A. Itália.

1. Sete Estados autônomos entre si (Piemonte-Sardenha, Lombardia-Venécia, Parma, Toscana, Módena, Reino das Duas Sicílias e Estados Pontifícios).
2. Predomínio da Áustria e da Igreja.

B. Alemanha.

1. A Confederação Germânica:
 - a liderança da Prússia.
 - tutela da Áustria.
 - o papel da Áustria: impedir as unificações, garantindo sua hegemonia na Europa.

O Zollverein

A. A liga aduaneira dos Estados alemães.

B. Efeitos.

1. O crescimento econômico.
2. Reforço à ideia de unificação.
3. Reforço à liderança da Prússia.

O ano de 1848

A. Itália.

1. A tentativa de expulsão dos austríacos do Norte:
 - liderança do Rei Carlos Alberto, do Piemonte.

B. Alemanha.

1. A criação do Parlamento de Frankfurt.
2. A eleição de Frederico Guilherme IV, rei da Prússia, como imperador da Alemanha:

- a reação da Áustria.

3. A invasão do Piemonte:

- a deposição de Carlos Alberto e a posse de Vitor Emanuel.

4. O ultimato à Prússia:

- o recuo de Frederico Guilherme IV.

A política de Bismarck (Prússia) e Cavour (Piemonte)

A. O fortalecimento da monarquia.

1. Forma de impedir que a unificação abrisse espaço ao ascenso popular.

B. O crescimento econômico.

C. O fortalecimento militar.

As guerras pela unificação

A. Guerra dos Ducados.

B. Guerra Austro-Prussiana.

C. Guerra Franco-Prussiana.

Efeitos das unificações

A. A ruptura do equilíbrio europeu.

1. O aparecimento de dois novos e poderosos países.
2. O crescimento econômico alemão, ameaçando a hegemonia inglesa.

B. O revanchismo francês.

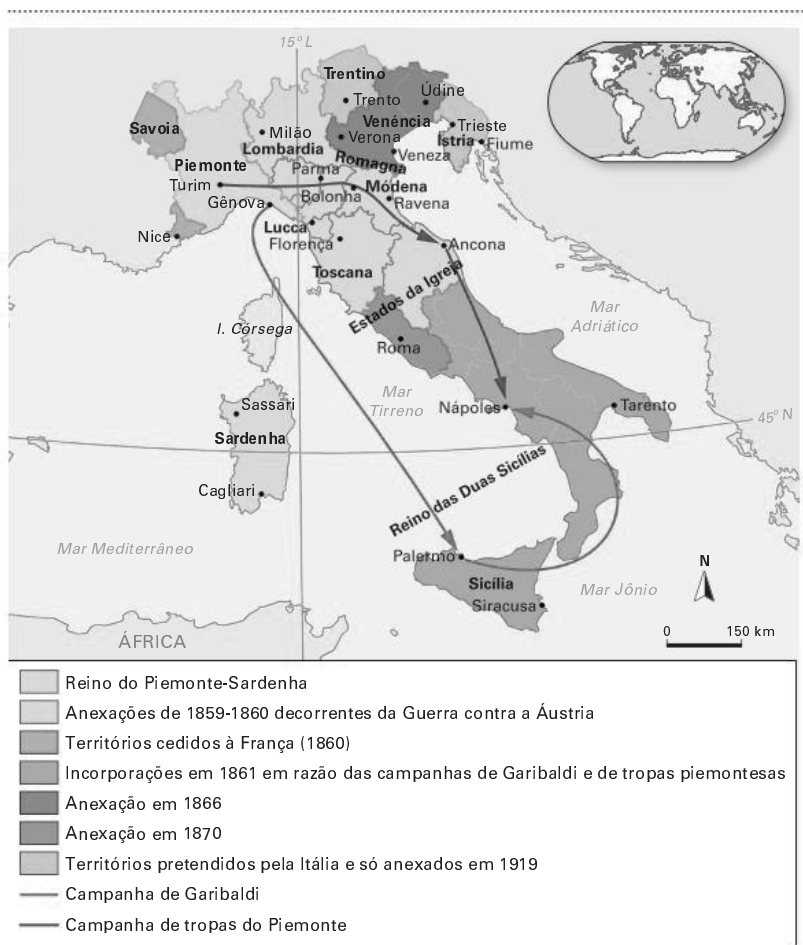
C. A Questão Romana.

1. O conflito entre a Igreja e o Estado italiano:
 - a solução com o Tratado de Latrão (1929).



Fig. 1 Reprodução das ruas de Berlim durante a Revolução de 1848.

A unificação da Itália



Exercícios de sala

1 UFJF 2020 Leia o texto:

Eis o horizonte do futuro: organizar o Estado institucionalizado de forma que o comércio alemão, a manufatura alemã, a arte alemã, a ciência alemã, a sociedade alemã e a vida alemã continuem equiparadas ou se equiparem ao poder da nação.

MOMMSEN, Theodor. *O ofício do historiador* (1874).

In: MARTINS, Estevão de Rezende.

A história pensada. São Paulo: Contexto, 2010.

Sobre o processo de unificação da Alemanha, assinale a alternativa **CORRETA**:

A A criação do Zollverein (União Alfandegária) possibilitou a industrialização e o fortalecimento econômico, gerando a unificação política através do Segundo Reich.

- B A ausência de guerras ou revoltas marcou a unificação da Alemanha em 1871, pois todo o processo ocorreu através de acordos políticos.
- C No período de Bismarck, elementos socialistas foram inseridos na política econômica do país recém-unificado.
- D Com ausência de ideais nacionalistas no contexto da formação da Alemanha, os princípios liberais, ancorados no individualismo, marcaram a política do novo país.
- E A unificação do século XIX foi marcada pela revolução através da via prussiana, ou seja, processos políticos desenvolvidos de baixo para cima, com grande participação popular.

2 ESPM A revista *História Viva* apresentou em seu número 52 um dossiê a respeito da unificação italiana. O material enfatiza que a disputa pelo controle da Península Itálica esteve no centro dos jogos de poder da Europa do século XIX. No final, o reino da Sardenha-Piemonte conseguiu expulsar as potências estrangeiras e criar uma Itália unida com capital em Roma no ano de 1870. Quanto ao processo de unificação da Itália, assinale a alternativa correta:

- A Teve como um de seus expoentes Giuseppe Garibaldi, herói da unificação e líder dos camisas vermelhas e das forças populares e republicanas.
- B O movimento de unificação contou desde o início com o apoio da Áustria, interessada em golpear os interesses da Igreja Católica Romana e enfraquecer o papado.
- C Garibaldi e Mazzini lideraram os monarquistas, uma das correntes que atuaram no movimento de unificação.
- D A Igreja Católica Romana e o Papa Pio IX apoiavam decididamente o projeto de unificação da Itália e promoveram intensa colaboração com Garibaldi e suas forças.
- E O coroamento do movimento de unificação da Itália ocorreu com o nascimento da República da Itália sob a direção dos liberais.

3 Somos uma grande potência ou somente um membro da Confederação Germânica? Devemos ser governados monarquicamente como uma grande potência ou por professores, juizes de província e políticos de aldeia? A caça ao fantasma da popularidade na “Alemanha”, que temos empreendido desde 1840, custou nossa posição na Alemanha e na Europa e não a recuperaremos deixando-nos levar pela corrente, na esperança de dirigi-la. Vós acreditais que há na “opinião pública alemã”, na Câmara, nos jornais [...] algo que nos poderia servir de auxílio e apoio para uma política de união ou de hegemonia. Vejo aí um erro radical, uma quimera: nosso engrandecimento não pode resultar de uma política parlamentar e jornalística, mas somente de uma política militar de grande potência.

No texto acima, escrito em 24 de setembro de 1863, Bismarck defendia, para solucionar o problema alemão, a política de:

- A aproximação com os governantes da França e da Áustria, adversários da Prússia.
- B fortalecimento militar da Prússia a despeito da oposição liberal alemã.
- C unificação política da Alemanha através da revolução liberal e nacional.
- D respeito total à opinião pública e à vontade do povo alemão expressa em suas assembleias.
- E realização do processo unificador pela força das armas prussianas.

4 UPE 2015 Não causa admiração o fato de os historiadores falarem de uma “Europa Bismarckiana”. Em todos os Estados europeus, a questão das relações com o Império alemão está no centro das preocupações dos homens de governo: é para Bismarck que todos olham.

Jean Baptiste Duroselle. *A Europa de 1815 aos nossos dias*.
São Paulo: Pioneira, 1970, p. 37.

Dentre as principais características políticas do governo desse influente líder alemão, a que mais se destacou foi a

- A desestruturação da ideia de império, construindo a primeira República alemã, com sede na cidade de Weimar.
- B construção de ampla política diplomática, que proporcionou uma ausência de guerra europeia entre as potências no intervalo de 1871 a 1914.
- C diminuição dos domínios territoriais devolvendo à França as regiões da Alsácia-Lorena no intuito de desfazer um possível foco de conflito.
- D implementação da estabilidade pela paz e não pela força, reduzindo o efetivo do exército alemão e evitando uma corrida de armamentos.
- E organização do Congresso de Berlim que desfez as hostilidades entre as potências europeias, colocando um fim nas antigas rivalidades entre essas nações.

5 PUC-SP Considere os textos a seguir, que se referem a dois momentos distintos da história alemã: respectivamente, à unificação do Estado nacional, no século XIX, e ao período nazista, no século XX.

O próprio Bismarck parece não ter-se preocupado muito com o simbolismo, a não ser pela criação de uma bandeira tricolor, que unia a branca e preta prussiana com a nacionalista liberal preta, vermelha e dourada [...].

Eric Hobsbawm. *A invenção das tradições*.
Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1984. p. 281.

Hitler escreve a propósito da bandeira: “como nacional-socialistas, vemos na nossa bandeira o nosso programa. Vemos no vermelho a ideia social do movimento, no branco a ideia nacionalista, na suástica a nossa missão de luta pela vitória do homem ariano e, pela mesma luta, a vitória da ideia do trabalho criador que como sempre tem sido, sempre haverá de ser antissemita”.

Wilhelm Reich. *Psicologia de massas do fascismo*.
São Paulo: Martins Fontes, 1988. pp. 94-5.

Sobre os processos e períodos históricos mencionados acima, pode-se dizer que:

- A** o nazismo chegou ao poder por meio de um golpe militar, em 1933, e criou o Terceiro Império (“Reich”), iniciando um período de forte expansão e anexação territorial, que se manteve mesmo após sua derrota na Segunda Guerra Mundial.
- B** a unificação ocorreu em 1848, na chamada “Primavera dos Povos”, quando trabalhadores se rebelaram contra a fragmentação política da Confederação Germânica e se aliaram à Áustria para conseguir a unidade nacional alemã.
- C** o nazismo foi derrotado ao final da Segunda Guerra Mundial, em 1945, quando a Alemanha foi repartida entre os vencedores e sua capacidade de produção industrial foi destruída para que se tornasse um país agrícola, o “celeiro da Europa”.
- D** a unificação envolveu diversos conflitos e fez nascer, em 1871, sob comando prussiano, o Segundo Império (“Reich”), iniciando um período de acelerada expansão econômica e militar alemã, que durou até a Primeira Guerra Mundial.
- E** o nazismo surgiu após a Primeira Guerra Mundial, em 1918, e pregou a necessidade de a Alemanha lutar contra comunistas e judeus, “inimigos internos”, mas aliar-se a países vizinhos de população branca e ariana, como França e Inglaterra.

6 Fuvest Indique os pontos comuns aos processos de unificação da Itália e da Alemanha.

Guia de estudos

História • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 8

I. Leia as páginas de **102 a 106**.

II. Faça os exercícios **3 e 4** da seção “Revisando”.

III. Faça os exercícios propostos de **28 a 31, 33 e 34**.

Segunda Revolução Industrial e o neocolonialismo

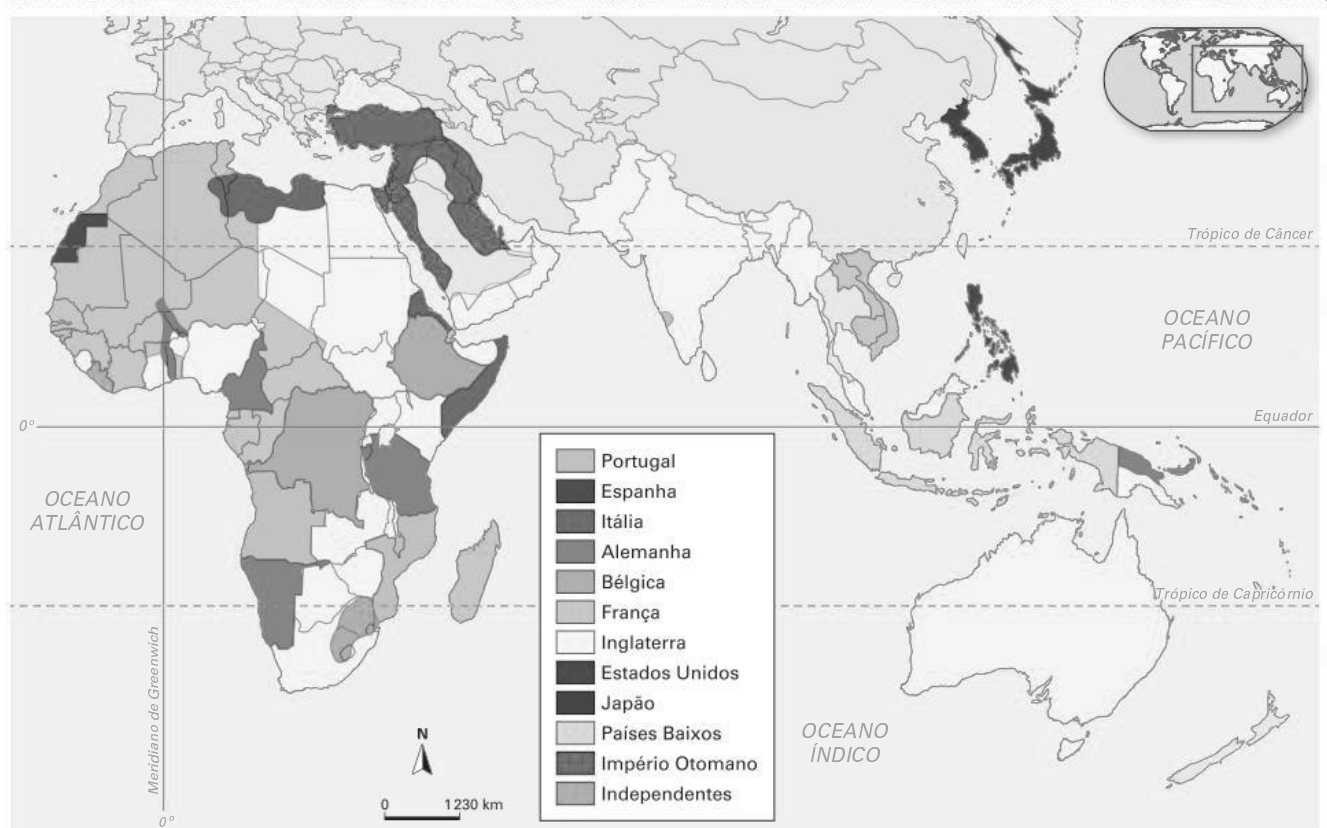
Estas aulas tratam da expansão do capitalismo, sua relação com a Segunda Revolução Industrial, com o neocolonialismo e o imperialismo, e de sua decorrência inevitável, que foi a Primeira Guerra Mundial. A grande questão aqui é justamente estabelecer a ligação entre os dois eventos, mostrando que a guerra foi a decorrência direta das disputas de mercados pelas potências capitalistas. É importante perceber que a Segunda Revolução Industrial inaugurou características decisivas ao capitalismo até nossos dias, como a concentração de riquezas, o predomínio do capital financeiro e a busca pela otimização ao limite da produção, com métodos como o fordismo. Ainda dentro desse aspecto, temos de atentar para

a questão do imperialismo, tão candente em um momento em que se discute a globalização como algo novo.

Atente aos seguintes temas:

- a expansão da industrialização para outros países;
- o progresso técnico;
- a revolução nos transportes e nas comunicações;
- os avanços na medicina e na agricultura: aumento da mão de obra urbana;
- as crises capitalistas;
- as novas formas de gestão;
- o neocolonialismo e o imperialismo;
- os conflitos coloniais.

Possessões territoriais na África, Ásia e Oceania – início do século XX



Expansão da indústria

- A. Os novos países industrializados.
 - 1. Bélgica, Holanda, França, Alemanha, Itália, Estados Unidos, Japão.
- B. Os imensos avanços técnicos.
- C. O uso do aço.
- D. Novas fontes de energia.
 - 1. A eletricidade e o petróleo.
- E. A revolução nos transportes.
 - 1. As ferrovias e a navegação a vapor.
- F. As comunicações.
 - 1. O telégrafo e o telefone.
- G. Os avanços na medicina e na agricultura.
 - 1. O aumento da população e a liberação de mão de obra urbana.
- H. O efeito: o crescimento brutal da produção industrial.

As crises do capitalismo

- A. O caráter cíclico.
- B. A incapacidade do mercado de acompanhar o ritmo de crescimento da produção.
- C. O efeito das crises.
 - 1. A falência de inúmeras empresas.

As transformações no capitalismo

- A. O capitalismo monopolista.
 - 1. O fim da fase livre concorrencial.
 - 2. O surgimento de grandes empresas:
 - trustes.
 - cartéis.
 - *holdings*.
- B. A profissionalização da administração.
 - 1. O fim da gestão familiar das empresas.
- C. Novas formas de gestão.
 - 1. Fordismo.
 - 2. Taylorismo.

As novas necessidades dos países capitalistas

- A. Novas fontes de matérias-primas.
- B. Ampliação de mercados consumidores.
- C. Mão de obra barata.
- D. Novas fontes de energia.
- E. Áreas para onde enviar os excedentes demográficos das potências europeias.
- F. Áreas onde investir capitais excedentes.
- G. Áreas que sirvam como pontos estratégicos.
- H. Áreas cujas populações possam ampliar seu poderio militar.

A saída: a conquista de novas áreas

- A. O **neocolonialismo**: a “partilha” da Ásia, África e Oceania entre as potências industrializadas (Inglaterra, França, Bélgica, Holanda, Estados Unidos, Portugal e Espanha mantendo suas antigas colônias etc.).
- B. O **imperialismo**: o domínio econômico (que acaba transformando-se em dominação política) dos países industrializados sobre países atrasados, porém formalmente independentes.
Exemplos: o domínio inglês sobre a América Latina e a *Big Stick Policy* (Estados Unidos).

Teorias justificadoras do neocolonialismo

- A. O “fardo do homem branco”.
 - 1. A missão evangelizadora e civilizadora do homem branco.
- B. O “darwinismo social”.
 - 1. A dominação como condição inerente à superioridade.

Exercícios de sala

- 1 USF 2016** A industrialização do continente europeu marcou um intenso processo de expansão econômica. O crescimento dos parques industriais e o acúmulo de capitais fizeram com que as grandes potências econômicas da Europa buscassem a ampliação de seus mercados e procurassem maiores quantidades de matéria-prima disponíveis a baixo custo. Foi nesse contexto que, a partir do século XIX, essas nações buscaram explorar regiões na África e na Ásia.

Disponível em: <<http://mestresdahistoria.blogspot.com.br/2011/04/aprenda-as-diferencas-entre-o.html>>. Acesso em: 14 set. 2015.

Comparando o imperialismo do século XIX com o colonialismo do século XVI, podemos concluir que:

- A** o imperialismo do século XIX esteve voltado para a procura de mercados consumidores de produtos industrializados e fornecedores de matéria-prima.
- B** o colonialismo do século XVI buscava colônias para instalar o excedente populacional e novas áreas de investimentos de capitais industriais.
- C** o imperialismo do século XIX demonstrou respeito em relação aos povos das colônias conquistadas, preservando seus costumes e sua identidade cultural.
- D** o imperialismo do século XIX se dedicou à busca de especiarias, gêneros tropicais e metais preciosos, enquadrando-se no mercantilismo.
- E** o colonialismo do século XVI limitou-se à costa africana, enquanto o imperialismo do século XIX voltou-se somente para a América do Norte.

- 2 Fuvest 2011** Viver numa grande cidade implica o reconhecimento de múltiplos sinais. Trata-se de uma atividade do olhar, de uma identificação visual, de um saber adquirido, portanto. Se o olhar do transeunte, que fixa fortuitamente uma mulher bonita e viúva ou um grupo de moças voltando do trabalho, pressupõe um conhecimento da cor do luto e das vestimentas operárias, também o olhar do assaltante ou o do policial, buscando ambos a sua presa, implica um conhecimento específico da cidade.

Maria Stella Bresciani. *Londres e Paris no século XIX: o espetáculo da pobreza*. São Paulo: Brasiliense, 1982, p. 16. (Adapt.).

O texto mostra como o forte crescimento territorial e demográfico de algumas cidades europeias, no século XIX, redefiniu formas de convivência e sociabilidade de seus habitantes as quais, em alguns casos, persistem até hoje.

- a) Cite e explique dois motivos do crescimento de cidades como Londres e Paris, no século XIX.

- b) Indique e analise uma característica, dentre as mencionadas no texto, que se faça presente em grandes cidades atuais.

3 PUC-Campinas 2016 Durante o século XVIII, a Revolução Industrial constituiu um fenômeno predominantemente inglês. Mas a partir do século seguinte, começou a se expandir para vários países, provocando grandes transformações na vida das pessoas, uma vez que, com

- A** a redução das jornadas de trabalho nas fábricas de tecidos, a organização do mercado de trabalho se desenvolveu de maneira a assegurar emprego a todos os assalariados das grandes cidades industriais inglesas.
- B** a introdução das máquinas nas indústrias, aumentou a taxa de acumulação e do lucro das empresas, possibilitando uma maior distribuição de renda por meio da elevação do valor dos salários dos trabalhadores.
- C** a ascensão social dos artesãos, que reuniram seus capitais e ferramentas em oficinas ou em fábricas, aumentou os núcleos domésticos de produção e possibilitou a acumulação primitiva de capital ao operariado.
- D** o aumento da interferência do Estado na regulamentação da jornada de trabalho, salário e na criação de sindicatos, deixou o trabalhador sem espaço de manobra na luta por melhores condições de trabalho.
- E** máquinas cada vez mais sofisticadas, a fábrica tornou-se o local adequado para a produção, favorecendo a divisão do trabalho, a imposição do horário, da disciplina ao trabalhador e o aumento da produtividade.

4 FGV 2013 Entre novembro de 1884 e fevereiro de 1885, representantes de países europeus, dos Estados Unidos e do Império Otomano participaram de negociações sobre o continente africano. O conjunto de reuniões, que ficou conhecido como a Conferência de Berlim, tratou da:

- A** incorporação da Libéria aos domínios norte-americanos, em troca do controle da África do Sul pela Inglaterra e Holanda.
- B** independência de Angola e Moçambique e da incorporação do Congo ao Império ultramarino português.
- C** ocupação e do controle do território africano de acordo com os interesses das diversas potências representadas.
- D** condenação do regime do *Apartheid* estabelecido na África do Sul e denunciado pelo governo britânico.
- E** incorporação da Etiópia aos domínios italianos e à transformação do Egito em protetorado da Alemanha.

5 Unicamp 2013 As exposições universais do século XIX, sobretudo as de Londres e Paris, se caracterizavam:

- A** pelo louvor à superioridade europeia e pela apresentação otimista da técnica e da ciência.
- B** pela crítica à expansão sobre a África, movimento considerado um freio ao progresso europeu.
- C** pela crítica marxista aos princípios burgueses dominantes nos centros urbanos europeus.
- D** pelo elogio das sociedades burguesas associadas às vanguardas da época, como o Cubismo, o Dadaísmo e o Surrealismo.

Guia de estudos

História • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 9

- I. Leia as páginas de 124 a 133.
- II. Faça os exercícios 1 e 2 da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos de 1 a 3, 17, 21, 22 e 25.

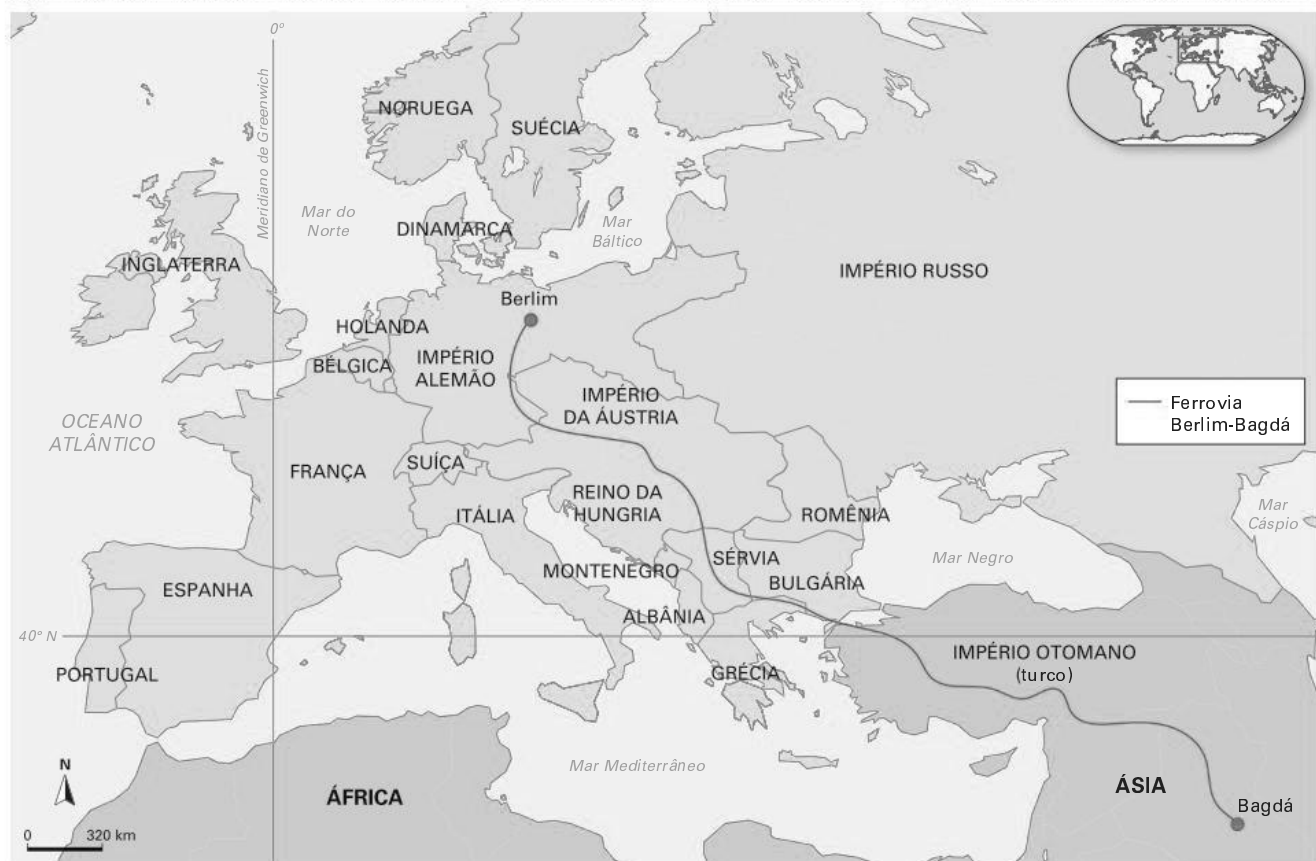
Primeira Guerra Mundial

Estas aulas procuram demonstrar como a evolução do capitalismo, a partir do século XIX, tornou inevitável a eclosão de uma guerra sem precedentes na história, envolvendo todas as potências capitalistas em uma disputa, principalmente, por mercados. Um segundo elemento a ser tratado de forma mais incisiva é quanto aos efeitos da Primeira Guerra Mundial e o caráter gestacional de toda a crise, que caracterizou o período entreguerras, mostrando que o final da Primeira Guerra Mundial, longe de assinalar um fim definitivo, apenas adiou os acontecimentos, prenunciando um novo conflito que viria com a Segunda Grande Guerra.

Atente aos seguintes temas:

- definição do significado da guerra;
- fatores gerais: rivalidades econômicas, revanchismo francês, nacionalismos, Questão Balcânica, expansionismo alemão, interesses russos, política de alianças, paz armada;
- o significado do assassinato de Francisco Ferdinando, arquiduque da Áustria e herdeiro do trono do Império Austro-Húngaro;
- etapas da guerra;
- Tratado de Versalhes e seus efeitos.

A Europa às vésperas da Primeira Guerra



A Europa após a Primeira Guerra



Antecedentes

- A. A rivalidade industrial anglo-germânica.
- B. O revanchismo francês.
- C. A necessidade italiana e alemã de obter colônias.
- D. A Questão Balcânica.
 - 1. A desagregação do Império Turco:
 - o surgimento de novos países independentes.
 - o expansionismo da Sérvia.
 - o interesse austríaco.
 - o apoio russo à Sérvia.
 - o apoio alemão à Áustria.
- E. A política de alianças.
- F. A “paz armada”.

Antecedentes imediatos

- A. A Questão do Marrocos.
- B. O início das Guerras Balcânicas.

Os blocos antagônicos

- A. A Tríplice Entente.
 - 1. França.
 - 2. Inglaterra.
 - 3. Rússia.
- B. A Tríplice Aliança.
 - 1. Alemanha.

- 2. Itália.
- 3. Império Austro-Húngaro.

O estopim

- A. O assassinato do herdeiro do trono austríaco, Francisco Ferdinando, em Sarajevo, capital da Bósnia, por um membro de um grupo terrorista sérvio.

Fases da guerra

- A. 1914-1915: guerra de movimento.
 - 1. As sucessivas declarações de guerra.
 - 2. O “Plano Schlieffen”.
 - 3. A entrada da Inglaterra na guerra.
 - 4. A formação das Frentes Ocidental e Oriental.
- B. 1915-1917: Guerra de Trincheiras.
 - 1. A aparente indefinição do panorama militar.
 - 2. O enfraquecimento alemão.
 - 3. As adesões à Entente: “aliados”.
- C. O ano de 1917.
 - 1. A entrada dos Estados Unidos na guerra.
 - 2. A Revolução Russa:
 - o Tratado de Brest-Litovski: a retirada das tropas russas da guerra.
- D. O ano de 1918.
 - 1. A revolução na Alemanha:
 - a queda da monarquia e a proclamação da República.

2. As negociações de paz.
3. Os “14 Pontos” (Woodrow Wilson):
 - a “paz sem vencidos nem vencedores”.
4. O armistício.

O Tratado de Versalhes (1919)

- A. Países dominantes.
 1. França: Georges Clemenceau.
 2. Inglaterra: Lloyd George.
 3. Estados Unidos: Woodrow Wilson.
- B. Objetivos.
 1. Arrasar, impondo severas restrições econômicas e militares, a Alemanha, impedindo seu reerguimento.
- C. Principais cláusulas.
 1. Alemanha considerada culpada e derrotada na guerra.
 2. Alemanha obrigada a pagar pesada indenização aos países vencedores.
 3. Alemanha perde todas as suas colônias, 1/7 de seu território e 1/10 de sua população na Europa.

4. A região da Alsácia-Lorena volta para o domínio francês.
5. Exército alemão reduzido a 100 mil homens; Marinha reduzida a 6 navios de guerra; Alemanha proibida de ter aviação e de produzir armas.
6. Criação do “Corredor Polonês”, desmembrando parte do território alemão.

Efeitos da guerra

- A. O esfacelamento dos antigos grandes impérios.
 1. O surgimento de novos países na Europa, como a Iugoslávia, a Romênia, a Bulgária etc.
- B. A ascensão dos Estados Unidos à condição de grande potência mundial.
- C. O declínio da França, Inglaterra e Alemanha.
- D. A crise econômica na Europa.
- E. O crescimento das ideias socialistas.
- F. O advento do nazifascismo.
- G. A crise de 1929.

Exercícios de sala

1 PUC-Rio 2017



Disponível em: <http://www.lwmshop.org.uk/images/prod_12784.jpg>. Acesso em: 19 set. 2016.

O cartaz anterior mostra Lord Kitchener, Secretário de Estado da Guerra do governo britânico, entre 1914 e 1916, clamando a população a se alistar nas forças armadas britânicas por ocasião da Primeira Guerra Mundial.

O cartaz põe em destaque:

- | | | |
|--------------------|--------------------|----------------|
| A o igualitarismo. | C o eurocentrismo. | E a xenofobia. |
| B o nacionalismo. | D o regionalismo. | |

2 UFTM 2012 Analise a tabela.

Gastos militares da Alemanha, Áustria-Hungria, Grã-Bretanha, Rússia, Itália e França

Ano	Valor (milhões de libras)
1880	132
1890	158
1900	205
1910	288
1914	397

Eric J. Hobsbawm. *A era dos impérios, 1875-1914*, 1988.

Sobre o crescimento dos gastos militares, é correto afirmar que:

- A foi um subproduto das crescentes disputas que envolveram esses países, que buscavam se fortalecer no cenário externo.
- B foi motivado pela necessidade de enfrentar os movimentos armados nas colônias da África e Ásia, que começavam a se rebelar.
- C incentivou a formação de grupos pacifistas, que combatiam os gastos com armas por meio de campanhas junto aos empresários.
- D deveu-se ao oligopólio da produção de equipamentos militares, cujos preços eram impostos pelas poucas empresas do setor.
- E resultou da necessidade de os Estados armarem-se para controlar a mobilização dos trabalhadores urbanos e suas greves.

3 UFF 2011 Diante dos resultados da Primeira Guerra Mundial na Europa, entraram em decadência os valores civilizacionais construídos no século XIX e com eles as matrizes fundadoras do Ocidente, sendo substituídos por novos valores.

Assinale a alternativa que relaciona corretamente eventos do período posterior a 1918 com os eventos anteriores a 1930.

- A Começo da militarização europeia com a criação da Otan/crise econômica de 1929.
- B Início da hegemonia norte-americana com a Segunda Revolução Industrial/construção do Muro de Berlim.
- C Ascensão do nazismo na Alemanha com a liderança de Hitler/crise do Socialismo real.
- D Fim da hegemonia inglesa e de seu modelo industrial/início de movimentos sociais críticos do liberalismo, como o fascismo italiano.
- E Inauguração dos movimentos vanguardistas europeus/surgimento das teorias psicanalistas com Freud.

4 Fuvest 2011 Este livro não pretende ser um libelo nem uma confissão, e menos ainda uma aventura, pois a morte não é uma aventura para aqueles que se deparam face a face com ela. Apenas procura mostrar o que foi uma geração de homens que, mesmo tendo escapado às granadas, foram destruídos pela guerra.

Erich Maria Remarque. *Nada de novo no front*. São Paulo: Abril, 1974 [1929], p. 9.

Publicado originalmente em 1929, logo transformado em *best seller* mundial, o livro de Remarque é, em boa parte, autobiográfico, já que seu autor foi combatente do exército alemão na Primeira Guerra Mundial, ocorrida entre 1914 e 1918. Discuta a ideia transmitida por “uma geração de homens que, mesmo tendo escapado às granadas, foram destruídos pela guerra”, considerando:

- a) as formas tradicionais de realização de guerras internacionais, vigentes até 1914 e, a partir daí, modificadas.

- b) a relação da guerra com a economia mundial, entre as últimas décadas do século XIX e as primeiras do século XX.

- 5 Uece 2017** O período que abrange os últimos anos do século XIX até o ano de 1914 apresenta inúmeros acontecimentos que contribuíram para criar, na Europa, um clima de tensão e rivalidade entre vários países, como a Áustria, a Sérvia, a Alemanha, a Rússia, a França e a Inglaterra. Mas foi uma questão territorialmente delimitada o estopim do maior conflito nunca antes visto na história da humanidade — a Primeira Guerra Mundial. Assinale a opção que corresponde ao evento que marcou o início desse conflito.
- A Obrigação da França de devolver os territórios da Alsácia e Lorena para a Inglaterra.
 - B Assassinato do herdeiro do trono do Império Austro-Húngaro, gerando rivalidade entre a Áustria e a Sérvia.
 - C Invasão Russa às regiões de população eslava (Bósnia, Croácia e Eslovênia).
 - D Aliança entre a Áustria e a Rússia por expansão territorial mútua.

6 Uerj 2019 Tratado de Versalhes (1919)

PARTE VII

Sanções

Artigo 227

As Potências aliadas ou associadas acusam publicamente a Guilherme II de Hohenzollern, ex-Imperador da Alemanha, por ofensa suprema contra a moral internacional e a autoridade sagrada dos Tratados.

PARTE VIII

Reparações

Artigo 231

Os Governos aliados e associados declaram e a Alemanha reconhece que ela e seus aliados são responsáveis por haver causado todas as perdas e todos os prejuízos que sofreram os Governos aliados e associados e seus cidadãos, como consequência da guerra que foi imposta pela agressão da Alemanha e de seus aliados.

Adaptado de cervantesvirtual.com.

O Tratado de Versalhes foi elaborado no contexto das negociações de paz após o fim da Primeira Guerra Mundial (1914-1918).

A partir do texto, observa-se que no tratado foram instituídas cláusulas para o governo alemão com base no seguinte princípio:

- A belicismo
- B revanchismo
- C integracionismo
- D colaboracionismo



Guia de estudos

História • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 9

- I. Leia as páginas de 133 a 142.
- II. Faça os exercícios 3 e 4 da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos 26, de 28 a 32 e 35.

Frente 1

Aulas 37 e 38

1. E 3. A 5. D
2. E 4. B 6. A

Aulas 39 e 40

1. B 3. C 5. E
2. D 4. C

Aulas 41 e 42

1. Soma: $01 + 02 + 04 + 08 = 15$
2. B 3. E 4. B 5. B
6.

- a) De acordo com o texto, os principais fatores motivadores da campanha que destruiu Canudos foram: a oposição da ortodoxia clerical católica ao beatismo popular sertanejo e o anseio dos coronéis locais em retomar o controle dos trabalhadores pobres arrebanhados por Conselheiro.
- b) A Guerra de Canudos ocorreu em um momento no qual a ordem republicana, recém-instalada em 1889, estava fragilizada por graves transtornos econômicos (Crise do Encilhamento) e traumáticos distúrbios armados (Revolta da Armada e Revolução Federalista no RS). Ao mesmo tempo, o atual regime carecia de uma sólida base social que pudesse lhe dar sustentação, já que a Proclamação da República não contou com nenhuma participação popular e não promoveu qualquer rearranjo na realidade excludente do país. Por essas razões, a elite política brasileira julgava que os fantasmas da ordem monárquica eram uma ameaça real e onipresente e chegou a ver em Conselheiro um líder dotado de elevado potencial subversivo.

Aulas 43 e 44

1. E 3. C 5. E
2. D 4. E

Aulas 45 e 46

1. B
2.
- a) Em primeiro lugar, deve-se salientar a própria natureza da Revolução de 1930, que teve por efeito justamente a derubada da velha oligarquia paulista do poder, o que é a grande razão de sua reação. Outro fator pode ser encontrado no caráter rigidamente centralizador do governo Vargas, com a nomeação de interventores para os governos dos estados, retirando da oligarquia paulista o controle mesmo em aspectos locais. Cabe lembrar, entretanto, que o autoritarismo do governo Vargas gerou uma forte reação mesmo de setores que haviam apoiado a Revolução de 1930, reivindicando a constitucionalização do regime.
- b) A própria convocação de eleições possibilitaria à oligarquia paulista reativar seus mecanismos de controle eleitoral, dando-lhe uma significativa representação na Constituinte. Além disso, a natureza constitucional do novo regime retiraria grande parte de seus mecanismos autoritários e centralizadores, permitindo à oligarquia paulista ao menos uma maior autonomia frente ao poder central.
3. C 4. B 5. B

Aula 47

1. D 3. C 5. E
2. A 4. E

Aula 48

1. Soma: $01 + 08 = 09$
2. A
3. O DIP, criado em 1939, foi o órgão encarregado de divulgar a imagem do governo, bem como de estabelecer a censura a todos os meios de comunicação, impedindo a divulgação de qualquer notícia ou manifestação cultural contrária à política e aos interesses do regime. Cabe salientar, no final do texto, a proibição a qualquer menção a Oswald de Andrade, manifestando uma atitude de procurar expurgar determinados indivíduos, considerados nocivos ao Estado, da vida pública brasileira.
4. D 5. D

Frente 2

Aulas 37 e 38

1. C 2. A 3. D
4. A independência do Brasil ocorreu de maneira excêntrica dentro do quadro geral da América ibérica, pois o país atravessou uma fase preliminar que as nações da América hispânica desconheciam: a presença da família real e a transferência da capital imperial para as suas terras. Esse incidente colaborou para dar à independência brasileira um caráter excepcional: enquanto a dinastia reinante na Espanha (Bourbon) organizou uma resistência militar aos processos emancipacionistas, foi um príncipe da dinastia reinante em Portugal (D. Pedro de Bragança) que liderou o processo brasileiro de independência; enquanto a América hispânica fragmentou-se em uma miríade de repúblicas, o Brasil manteve sua unidade territorial sob a forma monárquica de governo; enquanto nos países da América espanhola a escravidão foi abolida com a independência, essa forma compulsória de trabalho foi mantida no Brasil por mais de meio século após a emancipação nacional.
5. B

Aulas 39 e 40

1. D 2. A 3. B 4. B
5.
- a) A expansão dos Estados Unidos penetrou em áreas indígenas, por meio de guerras violentas que praticamente dizimaram essa população. Houve, também, a compra de territórios da França e da Espanha, as guerras contra a Espanha, a guerra contra o México e a compra do Alasca da Rússia.
- b) O "Destino Manifesto" é uma doutrina de conotação fortemente religiosa, segundo a qual os Estados Unidos ligavam a sua expansão territorial a uma missão divina de levar o progresso e a liberdade aos povos e territórios conquistados.

Aulas 41 e 42

1. A 2. A 3. B 4. A

Aula 43

1. C 2. B 3. D 4. E

Aula 44

1. A 2. A 3. E 4. B 5. D
6. Ambos os processos se desenrolaram por meio de guerras, cujo comando esteve a cargo de Estados industrializados em busca da ampliação de seus mercados nacionais — Piemonte, no caso da Itália; e Prússia, no caso da Alemanha. Ao final, os países nascentes adotaram o regime monárquico-parlamentar, que consagrou a comunhão de interesses da burguesia industrial emergente e da aristocracia fundiária tradicional.

Aulas 45 e 46

1. A
2.
- a) O principal motivo de crescimento dessas duas cidades foi a industrialização, bastante acentuada no decorrer do século XIX, apesar de a Revolução Industrial na Inglaterra ter-se iniciado no século anterior. A segunda metade do século XIX foi marcada pela segunda Revolução Industrial, que promoveu não apenas as novas tecnologias, mas também um aumento significativo do número de fábricas e, portanto, de postos de trabalho. A segunda causa é a crise no setor agrário, colocada em segundo plano pelos governantes e pela burguesia dessas nações e que sofreu a interferência do processo de mecanização, principalmente nas últimas décadas do século, provocando desemprego entre os camponeses que, em um primeiro momento, tendiam a migrar para as grandes cidades.
- b) No trecho: "[...] o olhar do assaltante ou o do policial, buscando ambos, a sua presa [...]", podemos observar uma situação cada vez mais comum nas grandes cidades, marcadas pelo banditismo e pela organização da criminalidade, com aumento constante da violência urbana em praticamente todas as grandes metrópoles brasileiras, que tem como contrapartida a "ação policial" e a preocupação da sociedade civil.
3. E 4. C 5. A

Aulas 47 e 48

1. B 2. A 3. D
4.
- a) A Primeira Guerra Mundial inaugura a época das chamadas "guerras totais", marcadas pela necessidade de mobilização generalizada dos recursos econômicos de um país, tanto em matéria de produtos e serviços, quanto de mão de obra. Essa mobilização ocorre em razão do emprego de armas (fuzis e metralhadoras) e máquinas (ferrovias, automóveis e aviões) extremamente sofisticadas, que demandam uma quantidade enorme e permanente de suprimentos. Em guerras dessa natureza, produz-se uma cifra inédita e aterradora de mortos, feridos e refugiados, ao mesmo tempo que o Estado acaba por adquirir um enorme papel em matéria de gestão econômica. Nas guerras tradicionais, por sua vez, as batalhas se davam em campos distantes e isolados e eram travadas, sobretudo, por uma infantaria mal municiada e preparada para o combate corpo a corpo, sob a cobertura da cavalaria aristocrática e de uma artilharia rudimentar.
- b) A Primeira Guerra Mundial foi um conflito que teve forte relação com o momento vivido pelo capitalismo do final do século XIX e início do XX, pois um dos principais motivos geradores do conflito foi a disputa imperialista entre as nações europeias, envolvidas no neocolonialismo com o objetivo de explorar matéria-prima, mão de obra barata e garantir mercado consumidor, instalando suas indústrias e ampliando o poderio econômico. Portanto, foi a expansão do capitalismo em sua fase imperialista, com intensa disputa por territórios na África e na Ásia, que deu origem à Grande Guerra.
5. B
6. B

CIÊNCIAS HUMANAS E
SUAS TECNOLOGIAS

FRENTE

1

GEOGRAFIA



Dinâmica demográfica

Estudos populacionais

O estudo sobre a população humana compreende o levantamento de um conjunto de informações e tem o objetivo de avaliar e planejar as mais variadas ações, de interesse público e privado, sendo estas, por exemplo, as regras do sistema previdenciário, o volume de investimentos em saúde, as necessidades habitacionais, o tamanho do mercado consumidor, a quantidade de mão de obra etc.

Para isso, é interessante saber: o número total da população; a distribuição espacial das pessoas; os índices de natalidade e mortalidade; os números relacionados aos deslocamentos humanos (migrações); bem como as condições de vida, aferidas pela renda; a expectativa de vida; o nível educacional; a ingestão de calorias; o acesso e a qualidade dos serviços (como abastecimento de água, fornecimento de energia elétrica e saneamento básico); o lazer e outros indicadores socioeconômicos.

Antes de nos aprofundarmos no estudo da demografia, precisamos definir alguns conceitos básicos, listados a seguir.

- **População absoluta:** número total de pessoas, obtido pela simples contagem dos habitantes de determinada área, independente da idade e do gênero. Essa contagem pode ser feita em diferentes escalas: mundial, continental ou, ainda, por país, região, estado, município, bairro etc. É esse número que possibilita afirmar se determinado país é muito ou pouco populoso.

Mundo: 10 países mais populosos – 2019

País	Nº habitantes	Extensão territorial (em km ²)	Densidade demográfica (hab./km ²)
China	1397715000	9562910	146,6
Índia	1366417754	3287259	415,7
Estados Unidos	328239523	9831510	33,4
Indonésia	270625568	1913580	141,4
Paquistão	216565318	796100	272
Brasil	211049527	8515770	24,8
Nigéria	200963599	923770	217,5
Bangladesh	163046161	147630	1104,4
Rússia	144373535	17098250	8,4
México	127575529	1964375	64,9

Fonte: WORLD BANK. *World Bank Open Data*. Disponível em: <https://data.worldbank.org/>. Acesso em: 1º dez. 2020.

Tab. 1 China e Índia são os países mais populosos da atualidade, com mais de 1 bilhão de habitantes cada.

- **População relativa ou densidade demográfica:** número obtido pela divisão entre a população absoluta e a área que ela ocupa (hab./km²). Esse índice possibilita identificar áreas muito ou pouco povoadas.
- **Taxa de natalidade:** número de nascimentos por ano para cada mil habitantes de determinada localidade. Geralmente, os índices elevados estão associados às áreas mais pobres ou aos países menos desenvolvidos e decorrem de múltiplos fatores, como falta ou deficiência de acesso aos sistemas de educação e saúde, reduzidas oportunidades às mulheres para adentrar o mercado de trabalho formal, gravidez precoce, entre outros.
- **Taxa de mortalidade:** número de mortes por ano para cada mil habitantes de determinada localidade. A variação do índice acompanha o nível de desenvolvimento da sociedade. As taxas elevadas são consequências da ineficiência do saneamento básico, do sistema de saúde, da segurança pública, da educação etc.
- **Taxa de mortalidade infantil:** número de crianças que morrem antes de completar um ano de idade para cada mil habitantes de determinada localidade. Esse é um bom indicador para medir as condições de vida e o grau de desenvolvimento socioeconômico. Índices elevados são observados em lugares com carência de atendimento, de exames no pré-natal e de acompanhamento médico nos primeiros meses de vida; ausência de infraestrutura de saneamento; falta de acesso à água tratada; restrições alimentares, desnutrição e outros fatores, responsáveis por provocar óbitos por doenças que, atualmente, poderiam ser facilmente evitadas e tratadas, como diarreia, febre amarela, cólera e hepatite A.
- **Crescimento vegetativo ou natural:** diferença entre as taxas de natalidade e mortalidade. Os maiores crescimentos são observados em locais ou países menos desenvolvidos.
- **Crescimento populacional ou demográfico:** índice obtido pela soma do crescimento vegetativo com o saldo migratório (número de pessoas que partem e que chegam a determinado local – imigração e emigração). Apesar de a emigração (saída de pessoas) ser elevada em locais e países mais pobres, seu crescimento demográfico ainda tende a ser alto em razão do elevado índice de crescimento vegetativo.
- **Taxa de fecundidade:** estimativa do número médio de filhos naturais que uma mulher terá ao longo de seu período reprodutivo (considera-se entre 15 e 49 anos). Em geral, a população está sendo reposta se

a taxa de fecundidade estiver acima de 2,1 filhos por mulher. Quanto mais o indicador ultrapassar esse valor, mais a população estará crescendo. Já no caso de populações que apresentam uma taxa abaixo de 2,1, constata-se uma tendência de declínio demográfico.

- **Esperança ou expectativa de vida:** projeção média do número de anos que as pessoas vão viver. É um bom indicador da qualidade de vida dos diferentes lugares e países, bem como das classes sociais. Os índices mais baixos estão associados à pobreza e às áreas que apresentam conflitos armados.

Países selecionados: indicadores demográficos – 2018						
País/Variável	Taxa de natalidade	Taxa de mortalidade	Taxa de mortalidade infantil	Crescimento demográfico (%)	Taxa de fecundidade	Expectativa de vida
Alemanha	9,5	11,5	3,3	0,3	1,6	80,8
Estados Unidos	11,6	8,6	5,6	0,5	1,7	78,5
China	10,9	7,1	7,3	0,5	1,7	76,7
Mali	41,5	9,7	61,8	3,0	5,9	58,9
Afganistão	32,5	6,4	48	2,4	4,5	64,5
Brasil	13,9	6,5	12,8	0,8	1,7	75,7

Fonte: WORLD BANK. *World Bank Open Data*. Disponível em: <https://dataworldbank.org/>. Acesso em: 1º dez. 2020.

Tab. 2 Os indicadores demográficos nos ajudam a compreender o nível de desenvolvimento socioeconômico de um local.

As teorias demográficas

Um discurso muito comum usado para explicar a riqueza, a pobreza, o desenvolvimento e o subdesenvolvimento das nações relaciona o crescimento da população mundial com a dificuldade de suprir suas necessidades básicas, como a alimentação, a saúde, o emprego, a moradia, o saneamento e a educação.

Entretanto, esse pensamento tem raízes históricas e carrega explicações formuladas em outros contextos que acabaram por influenciar a opinião pública (inclusive estudiosos) a se preocupar com uma eventual crise de abastecimento de alimentos, em decorrência da baixa produtividade agrícola e do acelerado crescimento populacional.

Os estudos da relação entre população e abastecimento levaram à formulação de diferentes teorias sobre a dinâmica demográfica. A seguir, vamos conhecer as mais importantes.

Teoria malthusiana ou malthusianismo

Malthus (1766-1834) defendia que o crescimento da população ocorria mais rápido do que a capacidade que ela tinha de produzir o seu próprio alimento, tendo em vista o limite do ambiente natural para aumentar tal produção. Enquanto o número de habitantes tendia a crescer em uma progressão geométrica (2, 4, 8, 16, 32, ...), sem a ocorrência de guerras, epidemias e grandes desastres naturais, a quantidade de alimentos produzidos só podia chegar, em boas condições, a um crescimento representado por uma progressão aritmética (2, 4, 6, 8, 10, ...), devido à sua dependência por um fator fixo, que é o limite da extensão territorial dos continentes, considerando, sobretudo, as terras agricultáveis.

Neomalthusianos

Com o fim da Segunda Guerra Mundial e os esforços para evitar conflitos de magnitude semelhante, muitos pensadores de diferentes países passaram a defender a redução da desigualdade entre as nações. Uma característica comum aos países subdesenvolvidos era a existência de um grande contingente populacional de pobres e miseráveis vivendo em condições inadequadas. Essa situação se acentuou na década de 1960, com o expressivo avanço da taxa de crescimento da população.

Os **neomalthusianos**, como são chamados, passaram a associar o subdesenvolvimento econômico às altas taxas de crescimento populacional. Para eles, uma população muito numerosa, sobretudo de crianças e jovens, dificultava o desenvolvimento de um país, já que aumentava os gastos públicos em setores como saneamento básico, educação e saúde pública e, assim, limitava os recursos a serem investidos em setores produtivos, como agropecuária e indústria. Além disso, eles defendiam que, quanto maior a população, menor seria a renda *per capita*. Assim, a solução para o subdesenvolvimento seria um rígido controle de natalidade.

Apesar dos diferentes pressupostos, a conclusão dos neomalthusianos é semelhante à de Malthus: o crescimento populacional está relacionado a um provável colapso social, e, portanto, é preciso controlá-lo.

Desde a década de 1970, um grupo específico de neomalthusianos está mais preocupado com as questões ambientais do que com o desenvolvimento econômico. Muitos passaram a chamar esse grupo de **ecomalthusiano**. Para ele, o crescimento exagerado da população mundial levaria a uma degradação ambiental cada vez maior, uma vez que aumentaria o uso dos recursos naturais e a produção de poluentes.

Reformistas

Outro grupo de estudiosos da questão demográfica, ligado a correntes políticas social-democratas e socialistas, também muito presente nos países mais pobres, denomina-se **reformista** ou **estruturalista**. Os reformistas discordam da posição dos neomalthusianos. Para eles, o crescimento populacional não é a causa do subdesenvolvimento econômico, mas uma de suas consequências.

Avaliando o comportamento das dinâmicas populacionais nos países desenvolvidos, verificou-se que a

queda nas taxas de natalidade ocorre, principalmente, por causa de fatores como o aumento da alfabetização e a entrada da mulher no mercado de trabalho. Em todos os países centrais, encontram-se baixas taxas de natalidade, mesmo naqueles em que não foram colocados em prática programas oficiais de planejamento familiar. O mesmo cenário é observado nas diferentes classes sociais de qualquer país: as famílias pobres são mais numerosas e têm mais filhos que aquelas de classe média e alta. Portanto, esse seria um problema estrutural.

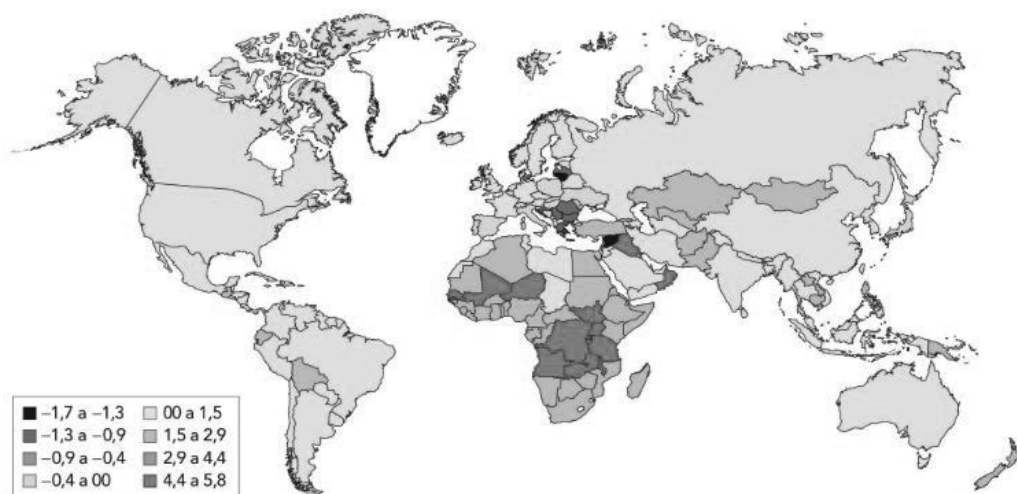
Exercícios de sala

1 Unesp 2019 Em seu processo de transição demográfica, a população brasileira registrou mudanças relacionadas à revolução médico-sanitária. Essas mudanças provocaram:

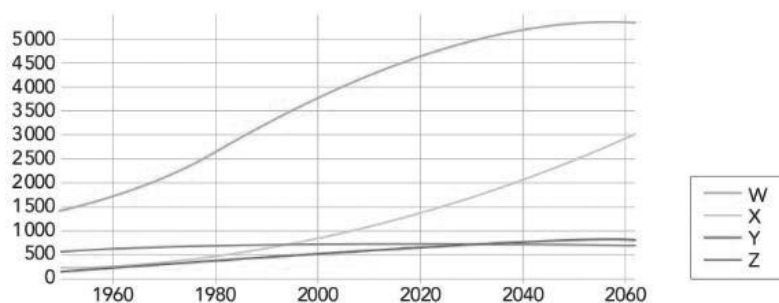
- A a redução da taxa de mortalidade e o aumento da expectativa de vida.
- B a ampliação da taxa de natalidade e o aumento da população relativa.
- C a redução da taxa de dependência e a diminuição do número de idosos.
- D a ampliação da taxa de fecundidade e a diminuição da quantidade de adultos.
- E a redução da taxa de fertilidade e a diminuição da população absoluta.

2 Uerj 2020

Taxa de crescimento populacional em 2015 (%)



Projeção da população em milhões (1950-2060)

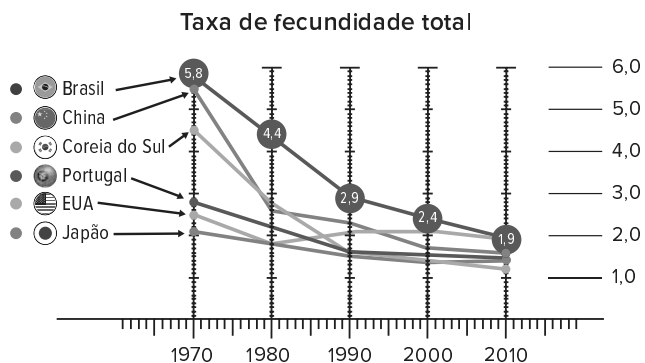


Adaptado de populationpyramid.net.

Considerando as informações do mapa, a curva do gráfico que corresponde à projeção da população do continente africano a partir de 2015 é:

- A W B X C Y D Z

- 3 Enem 2016** O número de filhos por casal diminuiu rapidamente. Para a maioria dos economistas, isso representa um alerta para o futuro.



Fontes: IBGE e OCDE
Disponível em: <http://epoca.globo.com>.
Acesso em: 20 out. 2015 (adaptado).

Uma consequência socioeconômica para os países que vivenciam o fenômeno demográfico ilustrado é a diminuição da:

- A oferta de mão de obra nacional.
- B média de expectativa de vida.
- C disponibilidade de serviços de saúde.
- D despesa de natureza previdenciária.
- E imigração de trabalhadores qualificados.

- 4 Unesp 2016** No estudo do crescimento demográfico mundial, a teoria que considera a sociedade de consumo e os impactos do consumismo denomina-se:

- A teoria antinatalista, ponderando o aumento populacional atrelado à lentidão na recomposição do meio ambiente.
- B teoria neomalthusiana, relacionando o crescimento populacional às políticas de recuperação do meio ambiente.
- C teoria ecomalthusiana, avaliando a pressão do crescimento populacional sobre os recursos naturais.
- D teoria malthusiana, associando o número de pessoas no planeta ao custo do passivo ambiental esperado.
- E teoria reformista, analisando as populações dos países a partir da gestão de seus recursos naturais.

- 5 Uerj 2017** O governo chinês anunciou, nesta quinta-feira, que decidiu pôr fim à política do filho único. Por mais de três décadas, impediu-se que casais tivessem mais de uma criança, o que causou impacto na sociedade e na economia do país. Segundo a agência de notícias estatal Xinhua, o Partido Comunista determinou que, agora, os casais poderão ter dois filhos.

Adaptado de bbc.com, 29/10/2015.

A principal justificativa para a decisão do governo chinês está apontada em:

- A ampliar o poder de consumo do mercado.
- B reduzir o custo da mão de obra da indústria.
- C viabilizar a proposta de democratização do estado.
- D retardar o processo de envelhecimento da população.

Guia de estudos

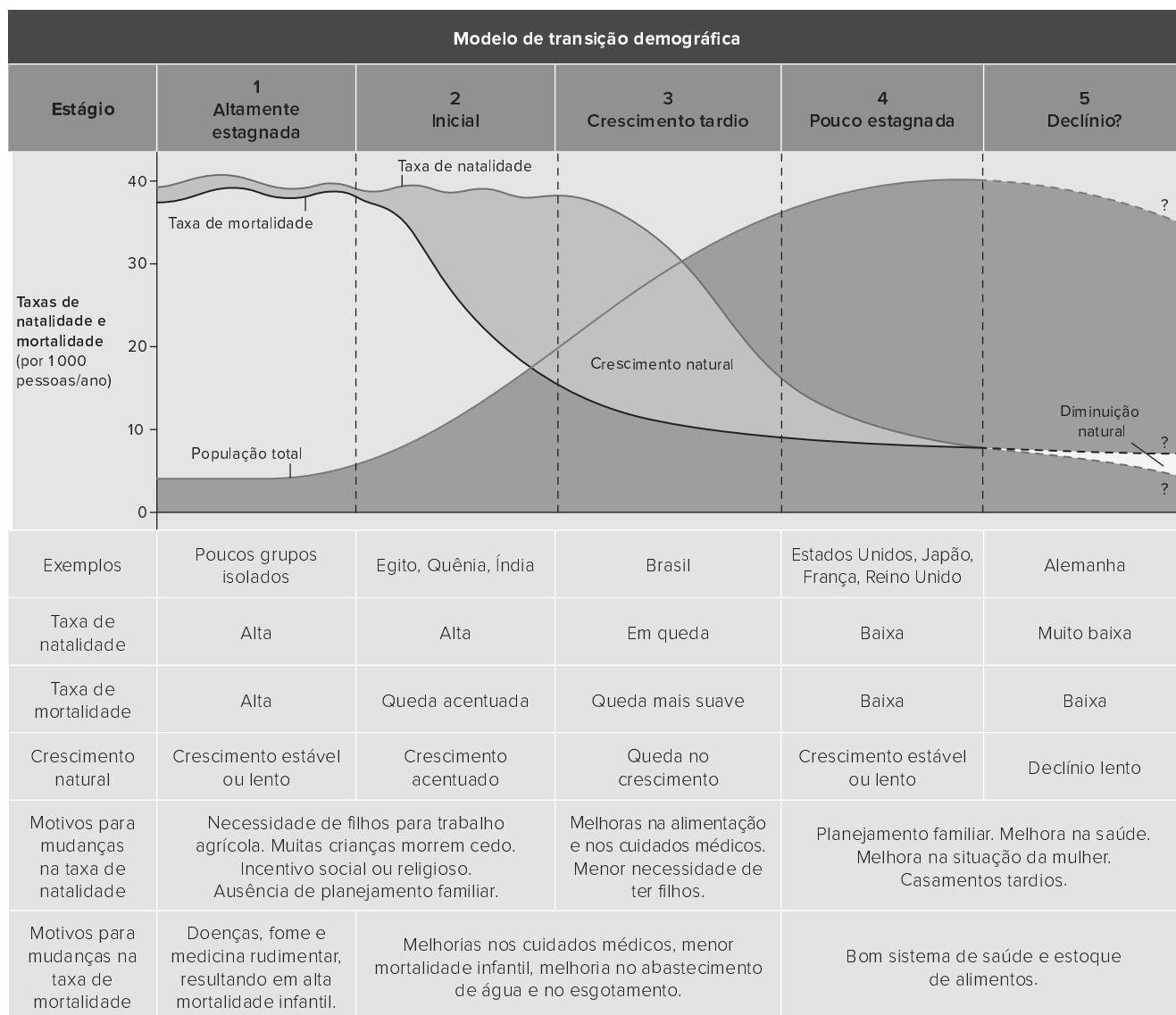
Geografia • Livro 3 • Frente 1 • Capítulo 8

- I. Leia as páginas de 6 a 10.
- II. Faça os exercícios propostos de 1 a 10.

Estrutura etária e ativa

Dinâmica populacional

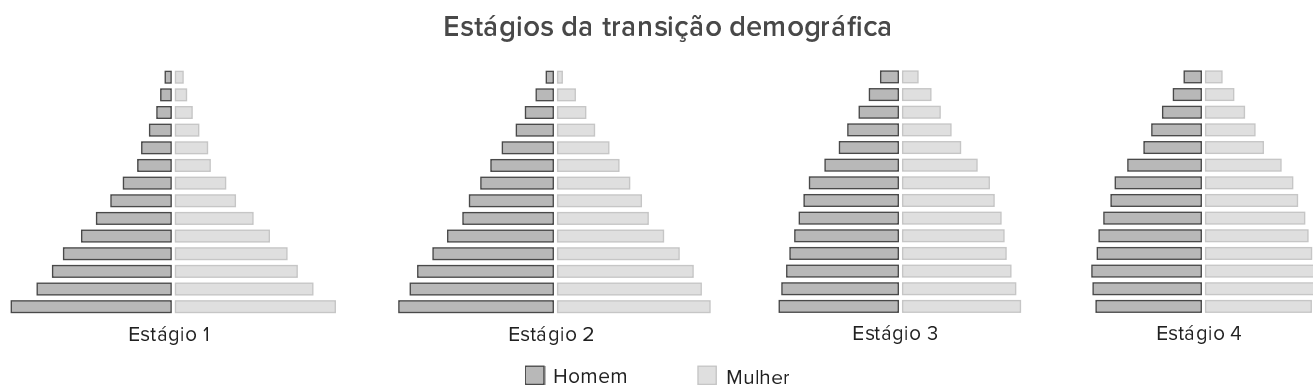
O estudo da dinâmica populacional das sociedades ganhou novos contornos a partir das revoluções industriais e da formação de uma sociedade moderna pautada no consumo. A melhoria significativa na qualidade de vida das populações e o acesso ao consumo abriram margem para novas contestações das teorias demográficas vigentes.



Fonte: GROVER, Drew. What is the demographic transition model? *Population Education*, 13 out. 2014. Disponível em: <https://populationeducation.org/what-demographic-transition-model/>. Acesso em: 2 dez. 2020.

Tab. 3 O modelo original de transição demográfica, proposto por Warren Thompson, apresentava apenas quatro estágios. Recentemente, tem-se discutido a existência de um quinto estágio para se adequar às tendências demográficas.

Cada fase da dinâmica demográfica apresenta características específicas, explicadas por um conjunto de fatores.



Fonte: HARDIN, Garret. *Population dynamics: The demographic transition theory*. *myweb*, [s.d]. Disponível em: https://myweb.rollins.edu/jsiry/Population-Dynamics_&_Density.html#whatisit. Acesso em: 2 dez. 2020.

Fig. 1 Pirâmides etárias para os quatro principais estágios da transição demográfica, destacando mudanças na base, com a queda na taxa de natalidade, e no topo, com o envelhecimento da população.

Primeira fase

A primeira fase é marcada por elevadas taxas de natalidade e mortalidade, o que resulta em um baixo crescimento populacional, pois, apesar de serem muitos os nascimentos, o número de mortes também é elevado tanto entre as crianças como entre os adultos, os quais, raramente, atingem idades mais avançadas.

Essa dinâmica demográfica é típica de sociedades pré-modernas, nas quais não estão presentes os conhecimentos básicos de saneamento e saúde e há necessidade de muita mão de obra para o desenvolvimento do trabalho no campo, no qual inclusive as crianças atuam.

Segunda fase

Na segunda fase, notam-se a rápida queda da taxa de mortalidade e a sustentação do alto índice de natalidade, o que resulta em um grande crescimento populacional, considerado por alguns teóricos como o início da explosão demográfica.

A queda na mortalidade é explicada pelo avanço do conhecimento médico e pela oferta de medicina preventiva por meio, sobretudo, da vacinação e da medicina curativa (descoberta de como tratar doenças simples, como infecções e diarreias), bem como pela instalação de sistemas de tratamento e fornecimento de água e coleta de esgoto.

Terceira fase

A terceira fase é caracterizada pela manutenção da tendência de queda da taxa de mortalidade – porém, menos acelerada que a fase anterior –, acompanhada da redução da taxa de natalidade, mas não de forma abrupta. O crescimento populacional ainda é alto, porém em ritmo inferior ao apresentado anteriormente.

A redução da taxa de mortalidade é justificada pelos avanços do conhecimento médico, pela expansão do sistema de saúde, pela maior escolarização da população e pela melhoria na oferta e na qualidade da alimentação, do saneamento básico e da habitação. Já a explicação para a

redução da taxa de natalidade é um pouco mais complexa e envolve condições materiais e imateriais, como a alteração do modo de vida e dos valores culturais.

É nessa fase, marcada pela grande presença de adultos na sociedade – em maior número que crianças e idosos –, que se caracteriza o chamado **bônus demográfico**, também conhecido como **janela demográfica**, ou seja, a quantidade de pessoas em idade economicamente ativa é maior do que a parcela da população não produtiva. É uma situação que oferece oportunidade de crescimento econômico em razão da oferta de mão de obra e da reduzida necessidade de investimento em atendimento médico e escolar para crianças e de pagamento de aposentadorias aos idosos (previdência).

Quarta fase

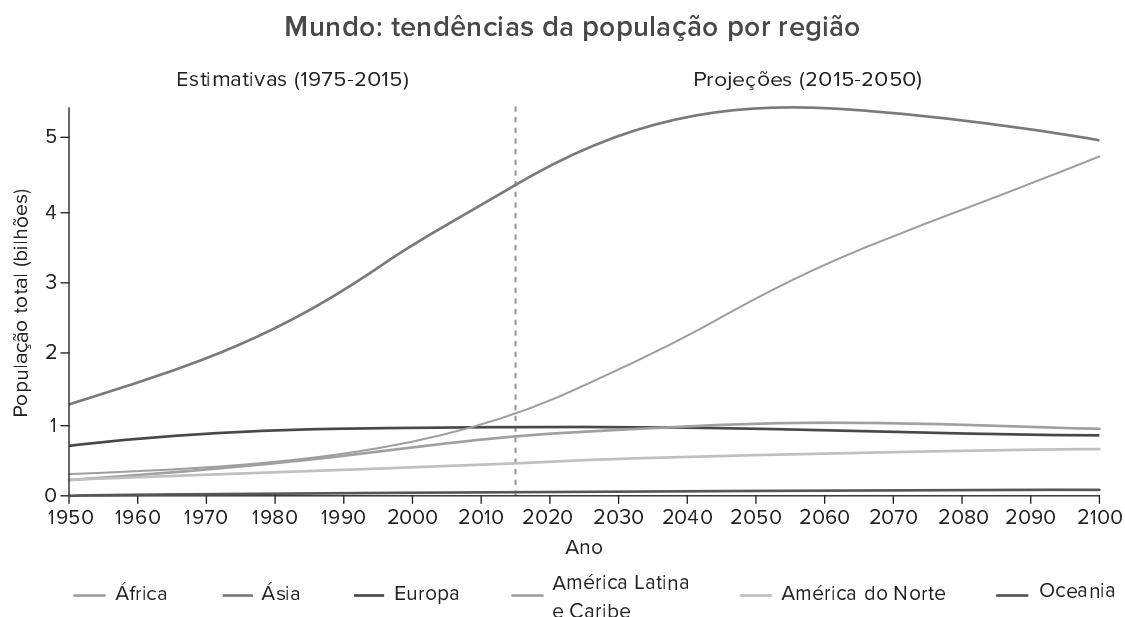
A quarta fase é caracterizada pela manutenção do baixo índice de natalidade, com tendência a sofrer maior redução em razão da conquista da relativa igualdade de direitos e oportunidades entre os sexos, da consolidação de um modo de vida de alto padrão e da maior ocorrência de projetos de vida mais individuais. Observa-se, ainda, uma pequena elevação da taxa de mortalidade decorrente do envelhecimento da população. Esse comportamento levaria, em primeiro lugar, à estabilização demográfica e, posteriormente, a uma diminuição populacional, ou a um “crescimento negativo”, que acontece quando a quantidade de nascimentos não é suficiente para repor o número de mortos. Essa é uma realidade vivida por alguns países que apresentam alto grau de desenvolvimento (ou ao menos algumas de suas regiões e cidades), como ocorre na Alemanha e na Suécia.

Transição demográfica

A consolidação da terceira fase e a passagem para a quarta encerrariam a denominada transição demográfica. Segundo essa teoria, há uma tendência de que as mudanças sociais, políticas, econômicas e culturais levem à

chamada “revolução demográfica”, ou seja, à transição de um regime demográfico antigo (com altas taxas de natalidade, fecundidade e mortalidade) para um novo (com baixas taxas).

É importante perceber que, por causa do descompasso entre a queda de mortalidade e a de natalidade, ocorre, durante a transição, um forte crescimento populacional, muitas vezes identificado como uma explosão demográfica. Mas esse crescimento não se deve ao aumento do número de filhos, e sim à diminuição da mortalidade. Assim, diversos nascidos, que morreriam cedo, sobrevivem, chegam à vida adulta e acabam tendo filhos também, o que realimenta esse processo de crescimento populacional.



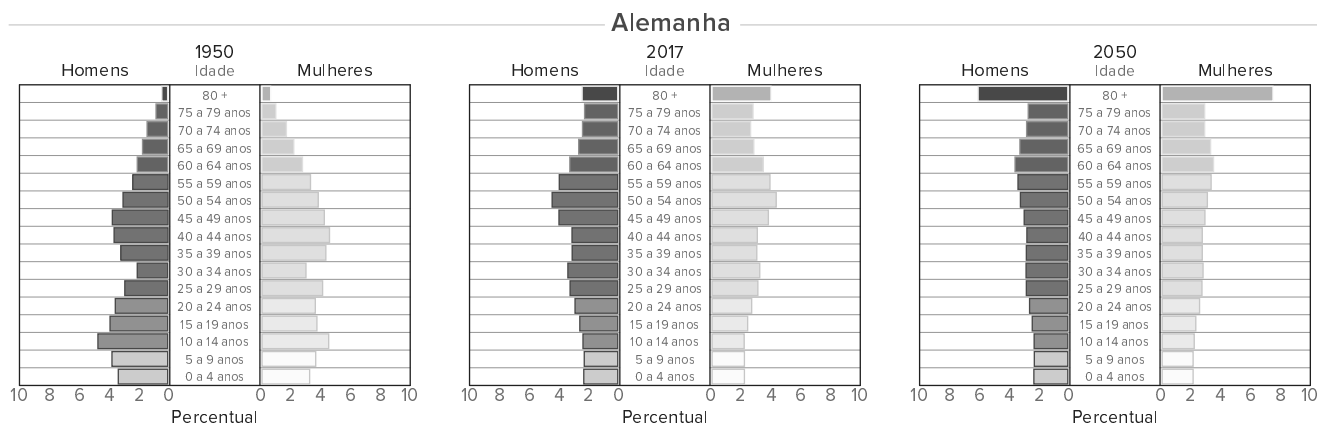
Fonte: ONU; DESA. *World Population Prospects: Data Booklet 2017 Revision*. Disponível em: https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2017_DataBooklet.pdf. Acesso em: 3 dez. 2020.

Fig. 2 Pelas projeções da ONU, as maiores alterações na dinâmica populacional devem ocorrer na África e na Ásia.

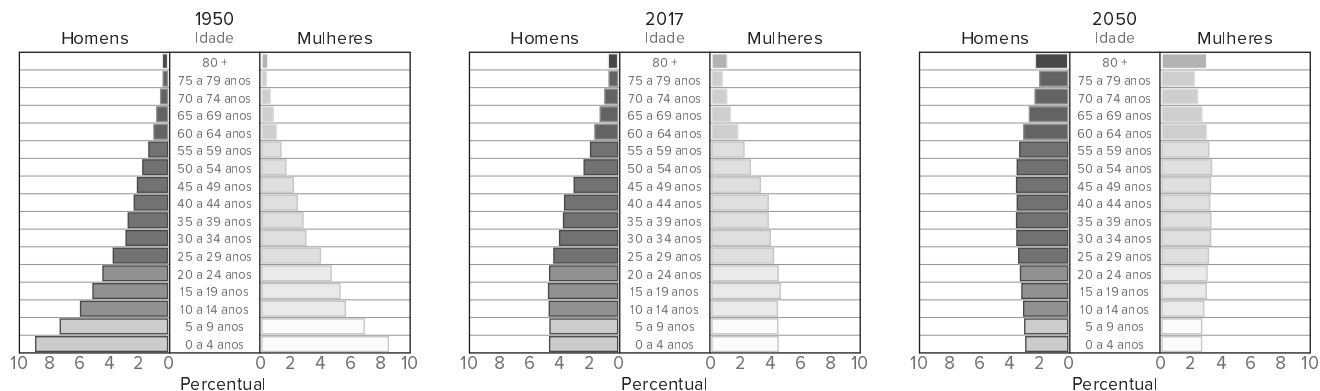
Pirâmides etárias

O conjunto das informações analisadas nos estudos sobre as dinâmicas populacionais sintetizado por meio de um recurso gráfico do tipo histograma e denominado pirâmide etária é muito útil por possibilitar uma rápida leitura da estrutura populacional de um país. Nesse tipo de gráfico, são organizados dados da distribuição do número de pessoas de determinada área (município, estado, país e até o mundo) em faixas etárias (eixo vertical) e gênero, masculino e feminino (eixo horizontal).

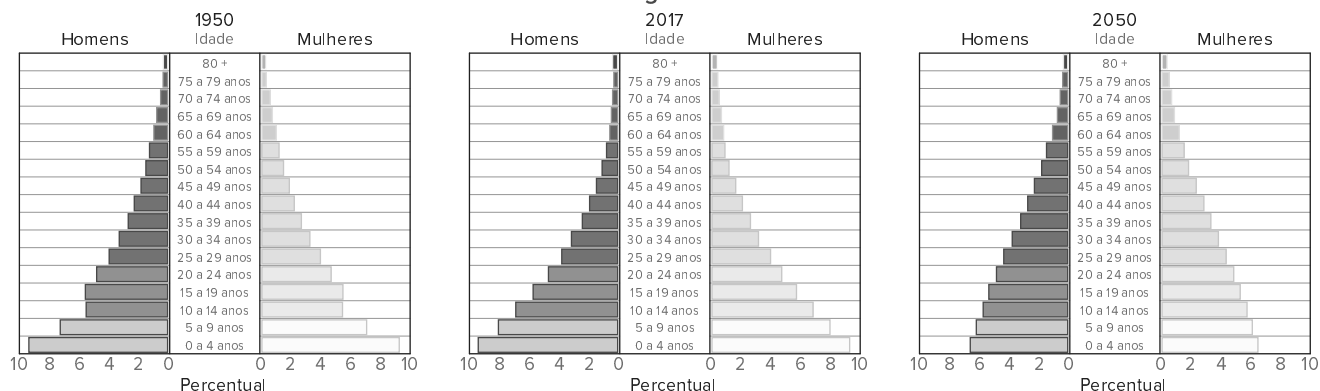
O formato das pirâmides etárias indica o momento da dinâmica demográfica no qual o país se encontra, bem como a proporção de homens e mulheres em diferentes grupos etários: jovens (0 a 19 anos), adultos (20 a 59 anos) e idosos (mais de 60 anos). Na leitura de uma pirâmide, é importante observar a relação entre a base (que representa as crianças), as camadas intermediárias (que correspondem aos adultos) e o topo (que retrata os idosos).



México



Uganda



Fonte: ONU; DESA. *World Population Ageing 2017: highlights*. Nova York: 2017, p. 11. Disponível em: www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WPA2017_Highlights.pdf. Acesso em: 4 dez. 2020.

Fig. 3 Cada sequência de pirâmides etárias ilustra a evolução típica de países com diferentes condições socioeconômicas. A Alemanha representa os países mais desenvolvidos, o México, os países em desenvolvimento, e Uganda, os países mais pobres ou subdesenvolvidos.

O envelhecimento da população mundial

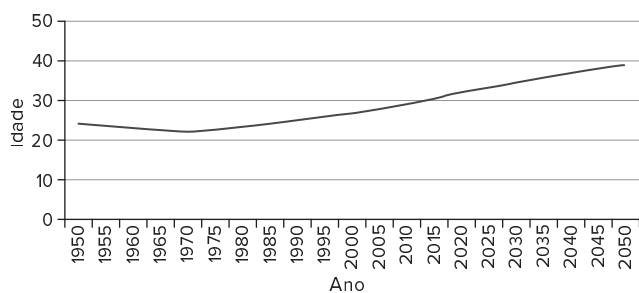
O envelhecimento da população mundial não consiste, necessariamente, no aumento do número de idosos; contudo, se o processo de envelhecimento se sustentar por um longo tempo, a tendência é que a proporção de idosos na população realmente cresça. No entanto, inicialmente, o envelhecimento pode resultar apenas do aumento da quantidade de adultos proporcionalmente à diminuição da quantidade de crianças.

Os problemas do envelhecimento populacional para os países ricos podem ser agrupados em três questões: a diminuição da mão de obra disponível; o aumento dos gastos com a previdência social e a saúde do idoso; e a tendência à diminuição do dinamismo econômico. Esse último é mais difícil de verificar em termos estatísticos, mas é apontado por muitos estudiosos, visto que as pessoas idosas têm menos necessidade de comprar casas novas, trocar de automóveis e realizar outros gastos que aquecem a economia. Já as duas primeiras questões podem ser discutidas por meio do conceito de razão de dependência.

Força de trabalho

A análise das pirâmides etárias ganha mais relevância quando associada aos conceitos de **População em Idade Ativa (PIA)** e **População Economicamente Ativa (PEA)**. Essas informações são essenciais para avaliar a capacidade produtiva de uma nação, bem como o percentual da população capaz de gerar riqueza para, entre outras coisas, sustentar a parcela de indivíduos que não estão disponíveis para o trabalho, isto é, a **População Economicamente Inativa (PEI)** ou **População Não Economicamente Ativa (PNEA)**.

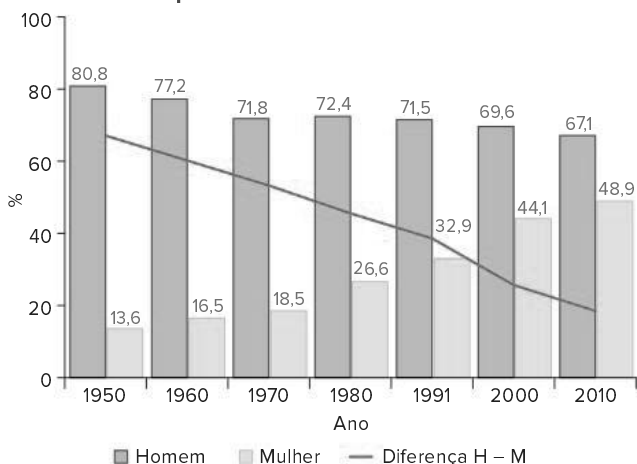
Mundo: média de idade da população



Fonte: ONU; DESA. *World Population Prospects 2019*. Disponível em: <https://population.un.org/wpp/DataQuery/>. Acesso em: 4 dez. 2020.

Fig. 4 A queda da idade média da população, entre as décadas de 1950 e 1970, reflete a alta taxa de natalidade pós-guerra e as explosões populacionais ligadas às transições demográficas. O posterior crescimento da idade média da população decorre da redução do número de filhos e do aumento da expectativa de vida.

Brasil: taxa de participação na PEA, por sexo – 1950 a 2010



Fonte: ALVES, José Eustáquio Diniz. O crescimento da PEA e a redução do hiato de gênero nas taxas de atividade no mercado de trabalho. *DMT em debate*, 7 dez. 2013. Disponível em: www.dmtdebate.com.br/o-crescimento-da-pea-e-a-reducao-do-hiato-de-genero-nas-taxas-de-atividade-no-mercado-de-trabalho/. Acesso em: 10 dez. 2020.

Fig. 5 Foi expressivo o crescimento da mulher na composição da PEA brasileira nas últimas décadas.

A divisão setorial da PEA

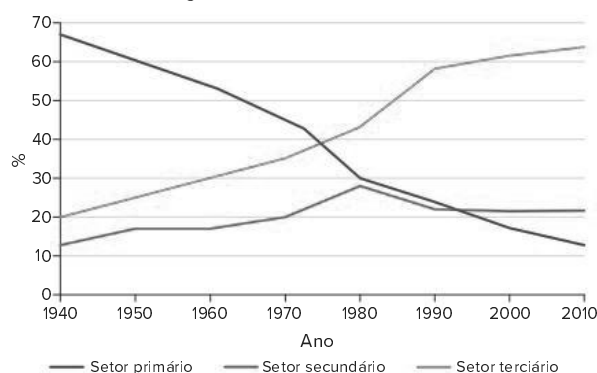
Outra forma de relacionar a organização da PEA com o processo de desenvolvimento é por meio da divisão setorial daquela, analisando como a população economicamente ativa está dividida entre os setores primário, secundário e terciário da economia.

O setor **primário** é aquele que engloba atividades relacionadas ao campo, como agricultura, pecuária e extrativismo mineral e vegetal. O **secundário** é o que realiza a atividade de transformação, ou seja, a indústria e a construção civil. Já o setor **terciário** envolve o comércio e os serviços em geral. Apesar de as atuais dinâmicas econômicas e espaciais tornarem a classificação das atividades produtivas mais complexas e indicarem, há tempos, a inadequação do conceito tradicional dos três setores da economia para dar conta da realidade, ainda é por meio deles que os dados são coletados e organizados.

Os avanços na tecnologia alteraram bastante os processos produtivos, substituindo cada vez mais trabalhadores braçais, que executam processos repetitivos, por máquinas, computadores e robôs. Portanto, com a redução desses postos de trabalho, surge o desemprego estrutural, o qual consiste no fechamento dos postos de trabalho. O desemprego gerado por crises

econômicas ou recessões é denominado desemprego conjuntural.

Brasil: distribuição setorial da PEA – 1940 a 2010



Fonte: IBGE. *Censo Demográfico 2010*. Disponível em: www.ibge.gov.br/apps/snig/v1/index.html?loc=0&cat=-1,-2112,113,114,128,129&nd=4741; IBGE. *Estatísticas históricas do Brasil 1550-1988*. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/serieestatisticasrestrospectivas/Volume%203_Estatisticas%20historicas%20do%20Brasil_series%20economicas_demograficas%20e%20sociais%20de%201550%20a%201988.pdf. Acessos em: 10 dez. 2020.

Fig. 6 As inflexões mais significativas no gráfico se deram entre a metade e o final dos anos 1970, resultado da intensa industrialização e urbanização do Brasil.

Perdidas as oportunidades de trabalho no mercado, os trabalhadores sem formação educacional e técnica recorrem a atividades informais, como camelôs e ambulantes, ou passam a empreender em pequenos negócios, em sua grande parte no setor de serviços.

As principais diferenças entre o trabalho formal e o informal são a incidência de impostos, o custo do trabalhador para o empregador, o acesso aos mecanismos de proteção social (como aposentadoria por tempo de serviço ou invalidez), a regulação do valor do salário, o seguro-desemprego, o aviso-prévio e outros direitos trabalhistas, garantidos àqueles que têm o registro em carteira de trabalho.

Há, ainda, casos extremos de pessoas em situação de trabalho análoga à escravidão, tanto no campo como na cidade. Cumpre destacar que essa condição não se limita à privação da liberdade, mas engloba toda forma de trabalho que desrespeita a dignidade humana. Assim, estão compreendidos nessa classificação os trabalhadores que exercem atividades que coloquem em risco a sua saúde e a sua vida e os que são submetidos a esforços físicos e jornadas de trabalho exaustivas, ao trabalho forçado (mediante ameaças físicas e psicológicas ou isolamento geográfico) e à servidão por dívida (induzir ou forçar o trabalhador a contrair, ilegalmente, uma dívida, e, assim, controlá-lo).

Exercícios de sala

1 Famerp 2017 O demógrafo e economista José Eustáquio Alves, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), falou sobre o bônus demográfico, momento que segundo o especialista, acontece apenas uma vez na história de cada país. “É o momento em que a pirâmide está se transformando. Depois, ele passa e chega o envelhecimento populacional”, constatou.

www.unicamp.br. Adaptado.

O momento do bônus demográfico corresponde, na estrutura populacional de um país,

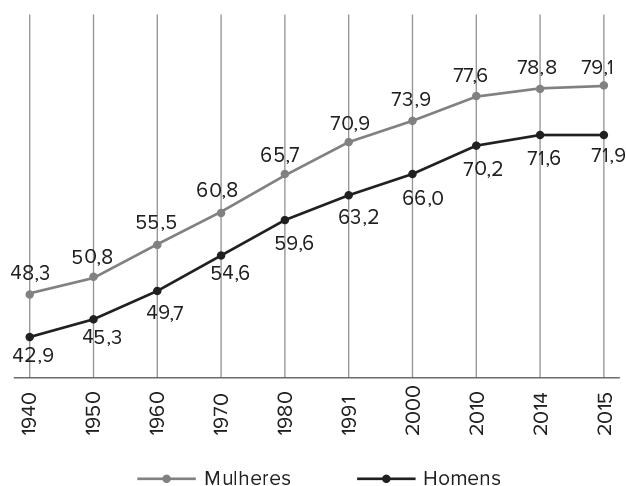
- A ao aumento da taxa de natalidade.
- B à redução da razão de dependência.
- C à contração do sistema previdenciário.
- D ao avanço do desemprego estrutural.
- E à manutenção do crescimento horizontal.

2 UEL 2018 Analise os gráficos a seguir.

Gráfico I

Expectativa de vida

Dados mostram crescimento no Brasil desde 1940

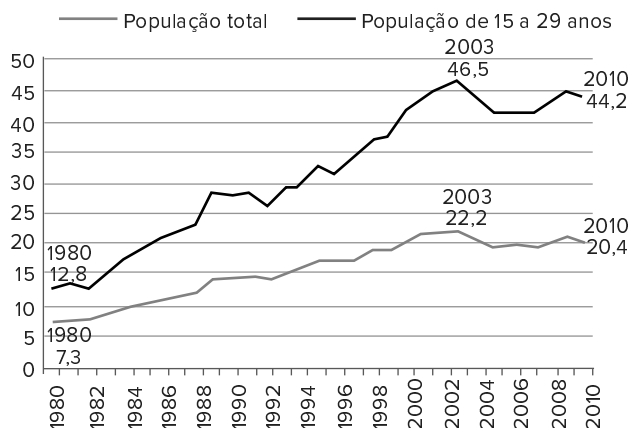


(Adaptado de: <<https://g1.globo.com/bemestar/noticia/expectativa-de-vida-do-brasileiro-ao-nascer-e-de-75-5-anos-diz-ibge.ghtml>>. Acesso em: 21 jul. 2017.)

Gráfico II

Evolução da taxa de mortalidade por armas de fogo

(em 100 mil habitantes)



(Disponível em: <http://mapadaviolencia.org.br/pdf2013/mapaviolencia2013_armas.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2017.)

Vários fatores exercem influência direta na expectativa de vida da população de um país. Com base nos gráficos e nos conhecimentos sobre a dinâmica da população, considere as afirmativas a seguir.

- I. O gráfico I demonstra que a longevidade dos brasileiros aumentou, fato que ocorreu devido à melhoria da qualidade de vida.

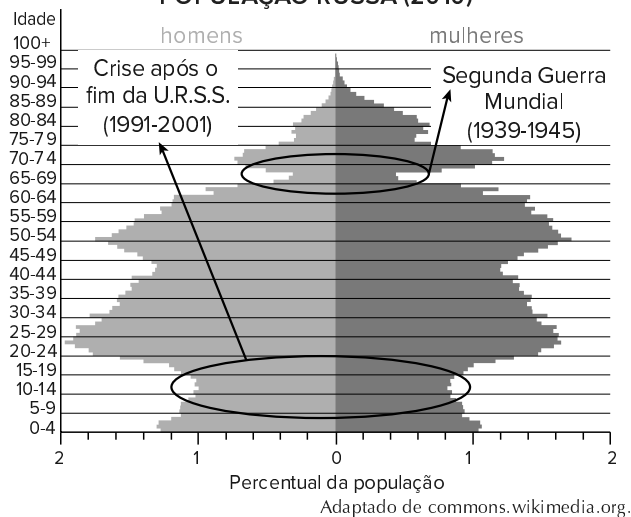
- II. Os indicadores saneamento básico, renda, alimentação, índices de violência, saúde, educação e condições de moradia são utilizados para calcular o índice de desenvolvimento humano (IDH), impactando a expectativa de vida conforme demonstrado no gráfico I.
- III. A mortalidade de jovens evidenciada no gráfico II é um dos fatores que distanciam o Brasil das taxas de expectativa de vida dos países desenvolvidos, como Japão, Suíça e Austrália.
- IV. O conceito de expectativa de vida depende do crescimento natural da população em um determinado território, pois este é obtido pela diferença positiva entre as taxas de natalidade e mortalidade.

Assinale a alternativa correta.

- A Somente as afirmativas I e II são corretas.
- B Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- C Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- D Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- E Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

- 3 Uerj 2018 A pirâmide demográfica retrata não apenas a distribuição etária da população em dado momento, como também os eventos marcantes da história de uma determinada sociedade.

POPULAÇÃO RUSSA (2010)

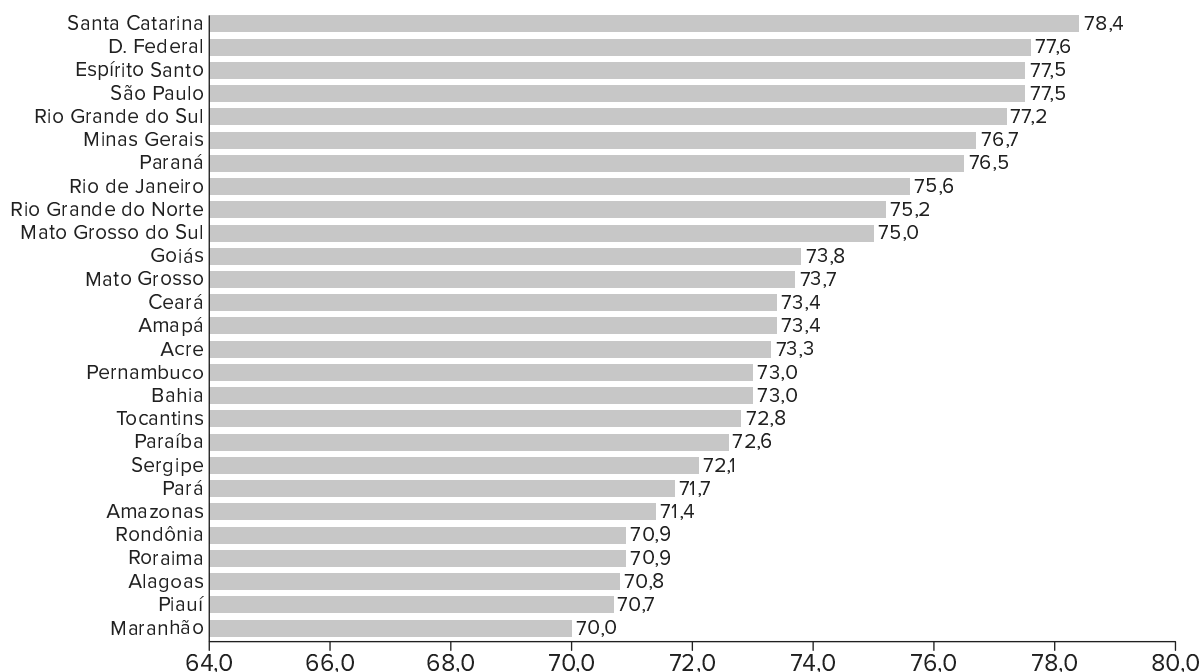


As anomalias em destaque na estrutura etária russa estão relacionadas com os dois eventos históricos apontados, tendo em vista que estes contribuíram decisivamente para a redução dos valores do seguinte indicador demográfico:

- A saldo da migração.
- B taxa de natalidade.
- C expectativa de vida.
- D razão de dependência.

4 UPE/SSA 2017 Analise o gráfico a seguir:

Expectativa de Vida ao Nascer – Ambos os Sexos – Unidades da Federação – 2014



Fonte: IBGE, 2014.

De acordo com os dados apresentados acima, são feitas as seguintes afirmações:

1. Em função da mudança no comportamento reprodutivo das mulheres residentes em áreas urbanas, a taxa de fecundidade vem apresentando um aumento proporcional ao aumento da expectativa de vida no Brasil, com níveis elevados de fecundidade nos últimos 50 anos, registrando a principal razão para o aumento da longevidade demográfica no país.
2. Os novos dados sobre a expectativa de vida da população brasileira revelam uma mudança na forma da pirâmide etária na qual a sua base diminui em razão do declínio das taxas de fecundidade, e o topo começa a se alargar em decorrência do aumento da longevidade nas Unidades da Federação brasileira.
3. O percentual médio de expectativa de vida no Brasil ainda apresenta algumas particularidades regionais. Alguns percentuais oscilam de acordo com cada Estado. São dados que refletem a desigualdade existente no país entre áreas mais desenvolvidas econômica e industrialmente e as menos desenvolvidas.

Está CORRETO, apenas, o que se afirma em

- A 1. B 2. C 3. D 1 e 2. E 2 e 3.

Guia de estudos

Geografia • Livro 3 • Frente 1 • Capítulo 8

I. Leia as páginas de 11 a 20.

III. Faça os exercícios propostos de 11 a 20.

II. Faça os exercícios 1 a 3 da seção "Revisando".

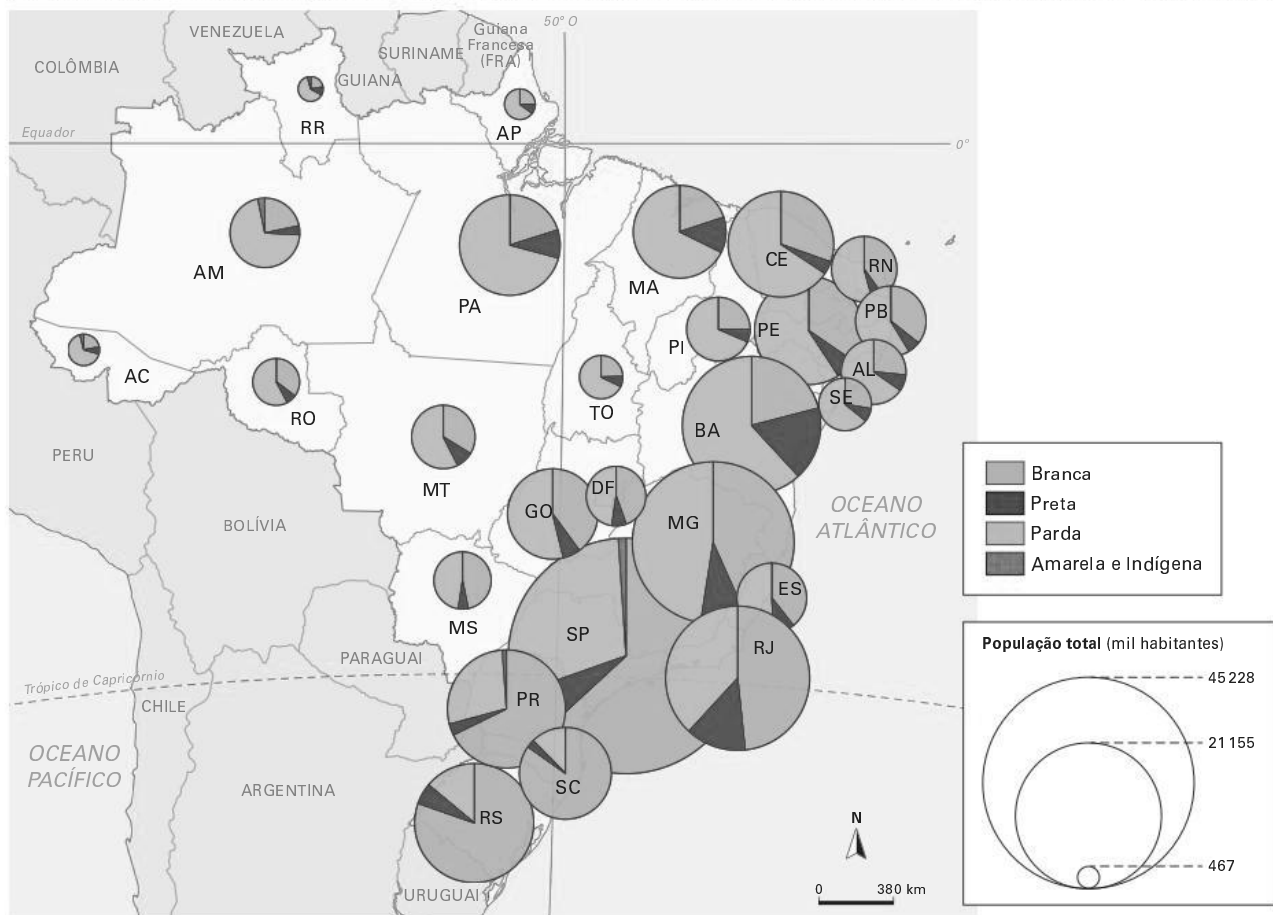
População brasileira

Estrutura étnica brasileira

O povo brasileiro é formado, basicamente, a partir de três **matrizes étnicas**: os índios, que foram os primeiros habitantes, legítimos dessa terra; os brancos, que emigraram para conquistar o território e as pessoas que se encontravam nele; e os negros, que foram trazidos, predominantemente, como escravizados. De modo singular, cada matriz contribuiu para transformar a cultura, a economia, a política e o espaço que se tornou o território brasileiro.

É interessante perceber que, apesar da miscigenação da população brasileira – a qual contribui com o mito da democracia racial nacional e ajuda a incutir a concepção de que no país não existe racismo –, os percentuais de cada cor variam bastante em cada estado.

Brasil: distribuição da população por cor e raça – 2017



Fonte: elaborado com base em IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. p. 114.

No mapa: Nas últimas décadas, a maior parte da população brasileira passou a ser parda e preta. Essa mudança se deve ao crescimento da autodeclaração nos censos.

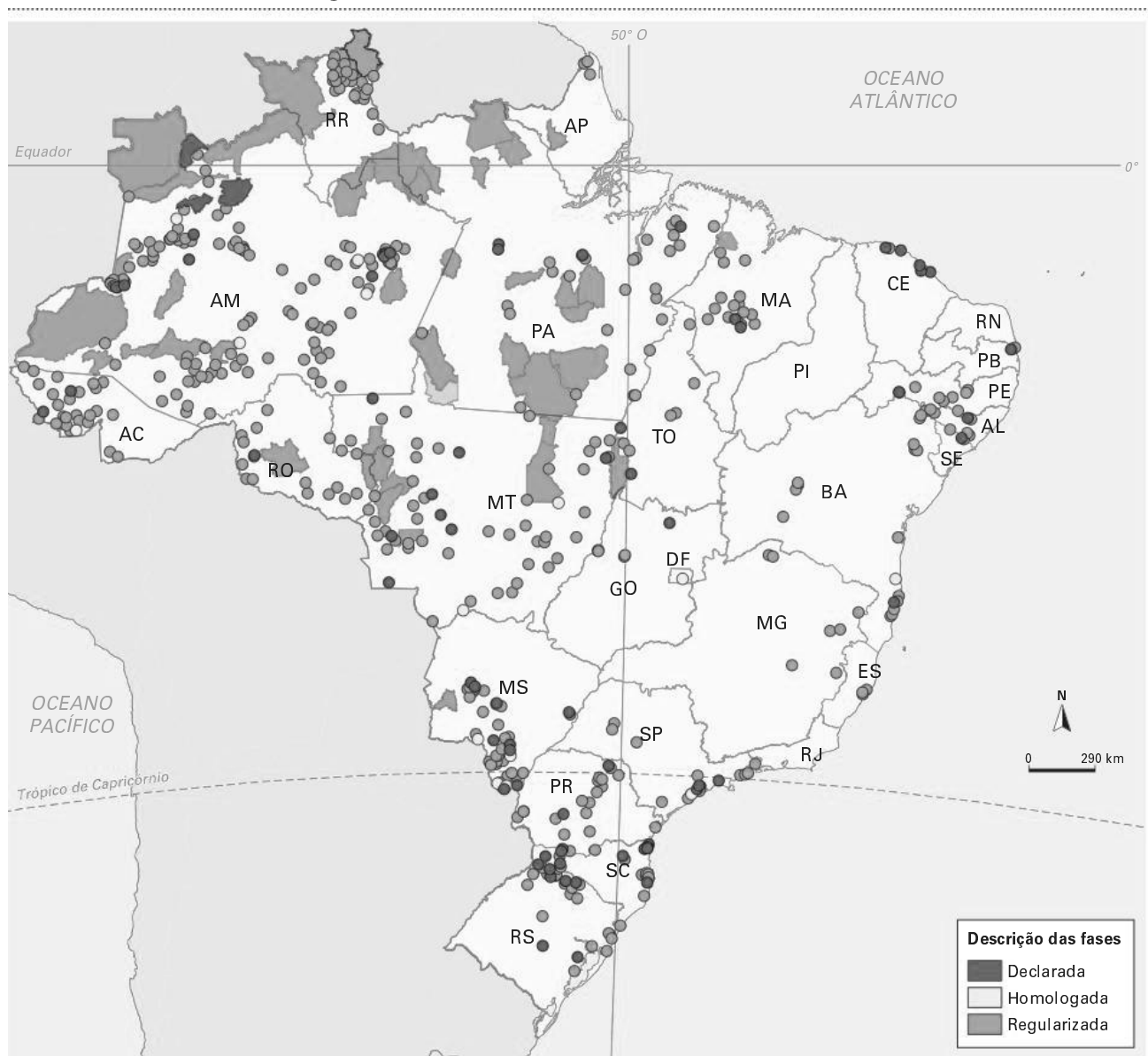
A questão indígena

De acordo com a Fundação Nacional do Índio (Funai), a população indígena à época da chegada dos portugueses estava entre 3 e 5 milhões, restando hoje cerca de 800 mil, segundo o Censo de 2010.

Essa drástica diminuição da população indígena está ligada às mortes provocadas pelos conflitos com os colonizadores, como ocorreu no Nordeste, no Sudeste e, atualmente, no Centro-Oeste, além da Amazônia. Também diversas epidemias

foram provocadas a partir da introdução, por parte dos colonizadores, de doenças ainda desconhecidas pelos indígenas, como o sarampo e a sífilis.

Brasil: reservas e terras indígenas – 2017



Fonte: elaborado com base em IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. p. 107.

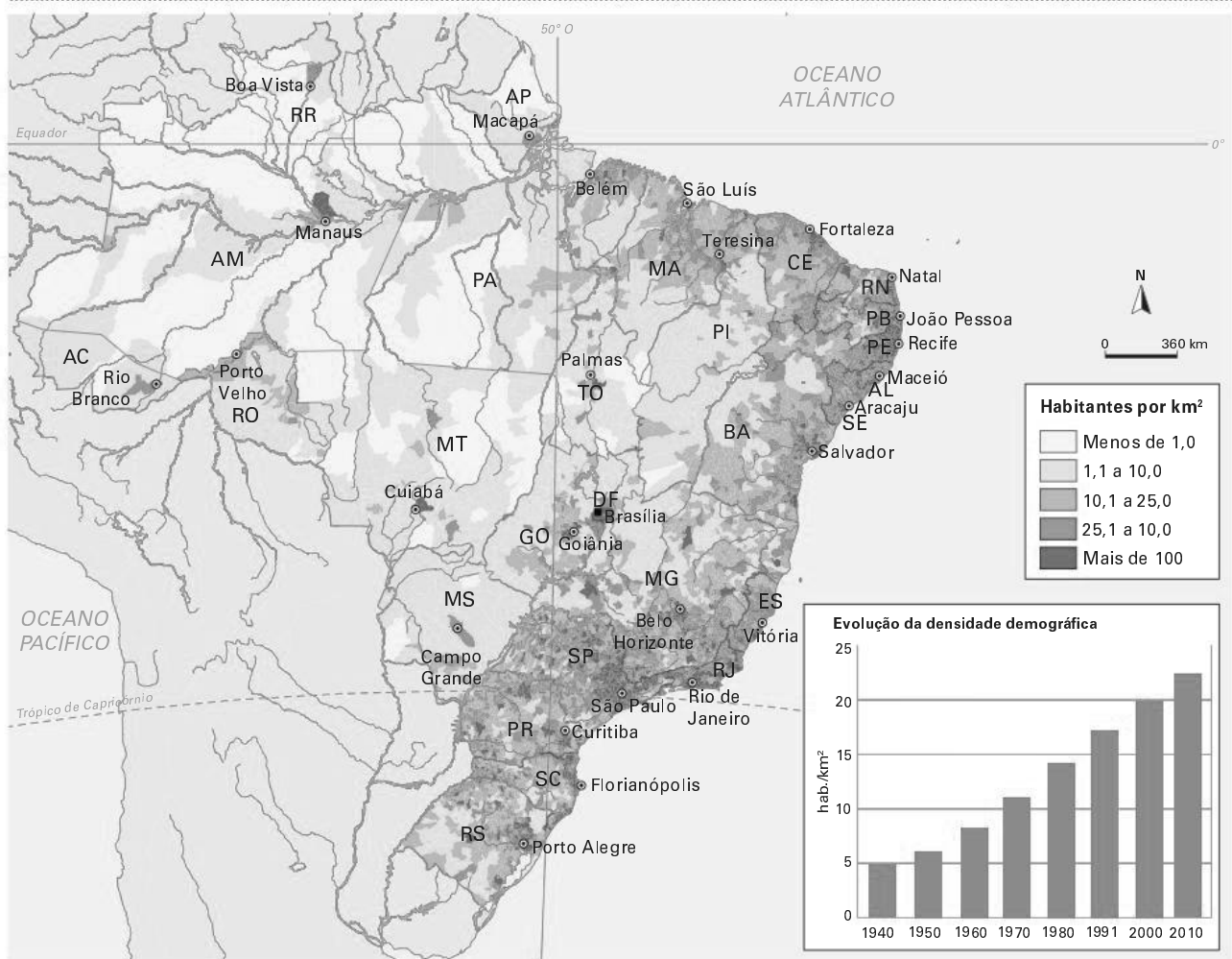
No mapa: As reservas indígenas refletem o processo histórico de ocupação do território brasileiro.

Para preservar a cultura e o modo de vida indígenas, é necessário garantir aos indígenas o usufruto das terras que eles tradicionalmente ocupam. Como mostrado no mapa acima, as terras indígenas encontram-se em diferentes estágios de demarcação. As terras declaradas são aquelas que, após estudos, foram consideradas de posse tradicional indígena, podendo ser demarcadas fisicamente pela União. As terras homologadas são aquelas que já passaram pelo processo de delimitação física, ratificada pelo Estado brasileiro; e as regularizadas são as terras que, além de homologadas pelo Estado, foram registradas em nome da União, sendo oficialmente de usufruto indígena.

Distribuição da população brasileira

Como você pode observar no mapa a seguir, a distribuição da população brasileira pelo território nacional não é homogênea. É um retrato da atualidade que reflete construções históricas. Há áreas e regiões densamente povoadas, como ao longo da faixa litorânea, sobretudo ao redor das grandes cidades e metrópoles. As faixas oeste e norte do país são pouco povoadas, apresentando extensas áreas de vazios demográficos.

Brasil: densidade demográfica – 2010



Fonte: elaborado com base em IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. p. 114.

No mapa: As reservas indígenas refletem o processo histórico de ocupação do território brasileiro.

Exercícios de sala

1 EsPCEx 2018 No Brasil observa-se nítido processo de transição demográfica, especialmente nas duas últimas décadas, cujos censos demográficos realizados pelo IBGE revelam

- I. aumento da taxa de mortalidade infantil associado à carência dos serviços públicos essenciais no País.
- II. estreitamento do corpo da pirâmide etária como resultado da significativa redução do número de jovens.
- III. o ingresso do Brasil no período de passagem da chamada “janela demográfica” devido ao significativo aumento percentual da população em idade ativa no País.
- IV. aumento do número de óbitos associado ao crescimento absoluto da população e ao aumento da participação percentual de idosos no conjunto total dela.
- V. redução da fecundidade, para nível inferior ao preconizado pela Organização das Nações Unidas como taxa de reposição da população, e aumento da esperança de vida da população.

Assinale a alternativa que apresenta todas as afirmativas corretas.

- A I, II e IV
- B I, III e IV
- C I, II e V
- D II, III e V
- E III, IV e V

2 UFRGS 2020

Observe a tabela abaixo.

Evolução da população brasileira total, urbana e rural (indígena e não indígena) entre 1991 e 2010			
	1991	2000	2010
Total	146 815 790	169 872 856	190 755 799
Não indígena	145 986 780	167 932 053	189 931 228
Indígena	294 131	734 127	817 963
Urbana	110 996 829	137 925 238	160 925 792
Não indígena	110 494 732	136 620 255	160 605 299
Indígena	71 026	383 298	315 180
Rural	35 818 961	31 947 618	29 830 007
Não indígena	35 492 049	31 311 798	29 325 929
Indígena	223 105	350 829	502 783

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: <https://indigenas.ibge.gov.br/graficos-e-tabelas-2.html>. Acesso em: 31 maio 2019.

Considere as seguintes afirmações a respeito da situação demográfica da população indígena no Brasil, apresentada na tabela.

- A população indígena aumentou em ritmo mais rápido do que a população não indígena brasileira, entre 1991 e 2010.
- A população indígena, no espaço urbano, diminuiu entre 2000 e 2010.
- A população indígena, nos espaços rurais, aumentou entre 1991 e 2010.

Quais estão corretas?

- A Apenas I. D Apenas II e III.
 B Apenas II. E I, II e III.
 C Apenas I e III.

3 Unicamp 2017

Distribuição da população pelas regiões brasileiras (em porcentagem)							
Regiões / Anos	1950	1960	1970	1980	1991	2000	2010
Centro-Oeste	3,0	3,8	4,9	5,8	6,4	6,9	7,4
Norte	3,9	4,1	4,4	5,6	7,0	7,6	8,3
Sul	15,1	16,8	17,7	16,0	15,1	14,8	14,4
Nordeste	34,6	31,6	30,3	29,2	28,8	28,1	27,8
Sudeste	43,4	43,7	42,7	43,4	42,7	42,6	42,1

(Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.)

Os sucessivos Censos Demográficos do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) buscam conhecer a distribuição da população pelo território brasileiro, conhecimento relevante para os mais diversos tipos de planejamento.

Considerando os dados da tabela acima, assinale a alternativa correta.

- A As regiões Norte e Centro-Oeste foram as únicas com acréscimos contínuos na participação regional desde 1950, fenômeno associado aos fluxos migratórios nacionais incentivados por políticas governamentais de ocupação do território.
- B A região Nordeste foi a única que apresentou redução contínua de participação regional, fenômeno associado às grandes secas do sertão, responsáveis pela migração da população para as outras regiões do país ao longo de todo o século XX.
- C A região Sudeste tem maior participação regional na população do país, apresentando redução a partir de 1991, fenômeno associado ao decréscimo, em números absolutos, de sua população pela elevada queda da taxa de fecundidade.
- D A região Sul apresentou acréscimo de participação regional até 1991, ocorrendo queda nas décadas seguintes, fenômeno associado ao regresso dos filhos de imigrantes europeus em busca de trabalho nos países de origem de seus pais.

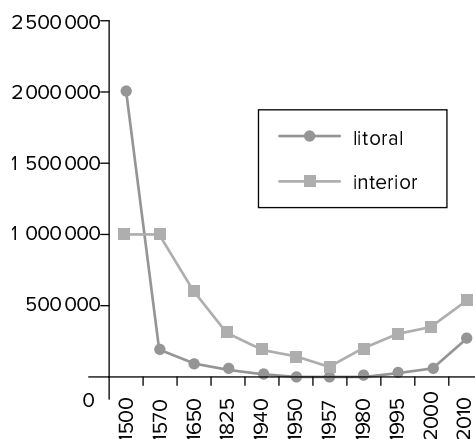
4 Uerj 2018

Convenção ratificada pelo Brasil em 2004

Aplica-se aos povos tribais em países independentes, cujas condições culturais, sociais e econômicas os distingam de outros setores da coletividade nacional, e que estejam regidos, total ou parcialmente, por seus próprios costumes ou tradições; aos povos em países independentes, considerados indígenas pelo fato de descenderem de populações que habitavam o país ou uma região geográfica na época da conquista ou da colonização. A consciência de sua identidade indígena ou tribal deverá ser considerada como critério fundamental para determinar os grupos aos que se aplicam as disposições da presente Convenção.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO, 1989.
Adaptado de planalto.gov.br.

População indígena no Brasil

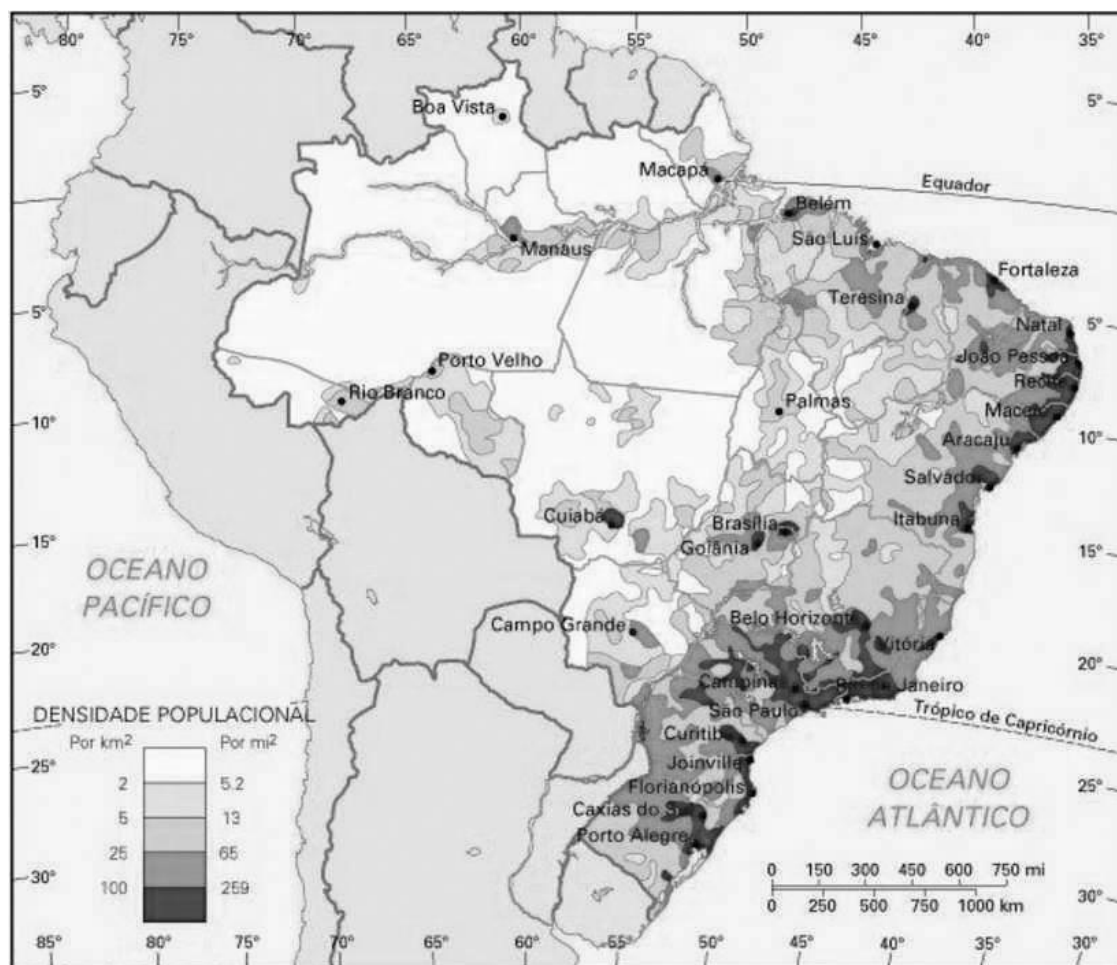


Adaptado de funai.gov.br.

A partir do exposto no texto, a mudança nos dados demográficos apresentados no gráfico entre 2000 e 2010 está associada à seguinte atitude:

- A promoção da permanência de grupos nativos nas áreas de reserva.
- B adoção da autodeclaração como critério de pertencimento étnico.
- C aprimoramento do controle jurídico nos processos de demarcação de terras.
- D ampliação do processo de preservação das tradições das comunidades da floresta.

5 UPE/SSA 2017 A análise do mapa a seguir permite afirmar:



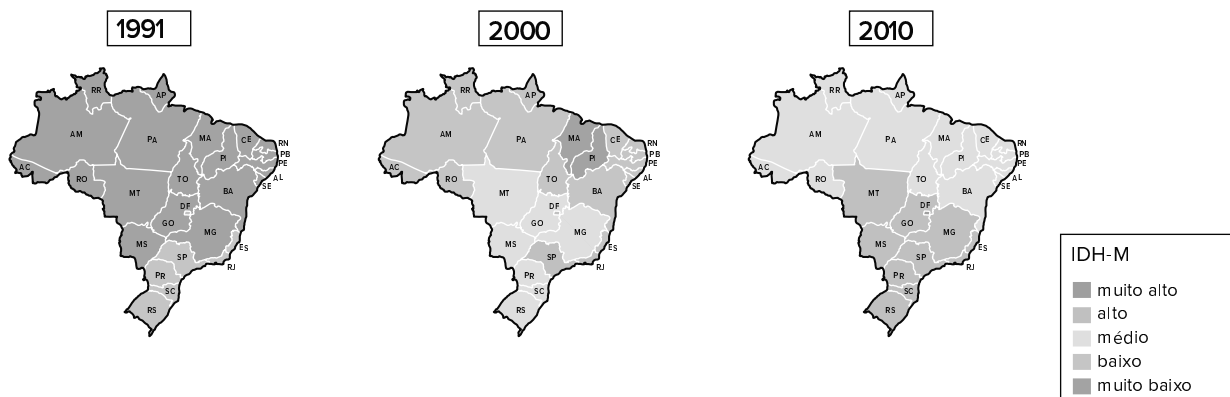
Fonte: mapadaamerica.com

1. as maiores densidades demográficas estão situadas em eixos espaciais fortemente urbanizados, como as áreas litorâneas, a Região do Vale do Paraíba e grandes metrópoles como São Paulo e Rio de Janeiro. Esse quadro geográfico é histórico e se notabiliza como consequência da implantação próxima à costa brasileira dos primeiros territórios de povoamento.
2. as capitais planejadas de Belo Horizonte e Cuiabá também concentram grandes manchas urbanas nas Regiões Nordeste e Centro-Oeste, enquanto Teresina aparece como uma mancha urbana esvaziada demograficamente, situada em posição central na Região Norte e na Amazônia sul-americana.
3. o Norte e o Centro-Oeste passaram por alterações na densidade demográfica, nas últimas décadas, por serem regiões que vêm apresentando características de áreas acentuadamente urbanizadas e de grande produtividade agrícola. Áreas contíguas à mancha localizada na Região Norte, de tradição pastoril, também estão dentre as áreas de maior povoamento.

Está CORRETO o que se afirma em

- A 1, apenas.
- B 2, apenas.
- C 3, apenas.
- D 1 e 2, apenas.
- E 1, 2 e 3.

- 6 Uerj 2016** O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) é composto por três indicadores: longevidade, educação e renda. No Brasil, o IDH-M cresceu 47,5% entre 1991 e 2010, conforme os mapas.



Adaptado de *O Globo*, 15/03/2015.

Geograficamente, o desenvolvimento humano no Brasil apresenta mudanças decorrentes dos seguintes fatores principais:

- A erradicação do analfabetismo – elevação do PIB.
- B desaceleração do desemprego – incremento da industrialização.
- C decréscimo da natalidade – crescimento da qualificação profissional.
- D diminuição da mortalidade infantil – aumento da expectativa de vida.

Guia de estudos

Geografia • Livro 3 • Frente 1 • Capítulo 8

- I. Leia as páginas de **20 a 26**.
- II. Faça os exercícios de **4 a 6** da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos de **21 a 30**.

Fluxos migratórios

As migrações brasileiras

As migrações internas no Brasil majoritariamente se explicam por razões econômicas e pela busca de trabalho, emprego e renda. O percentual de brasileiros que atualmente vivem em localidades de onde não são naturais, ou seja, onde não nasceram, é elevado, correspondendo a pouco acima de 40%.

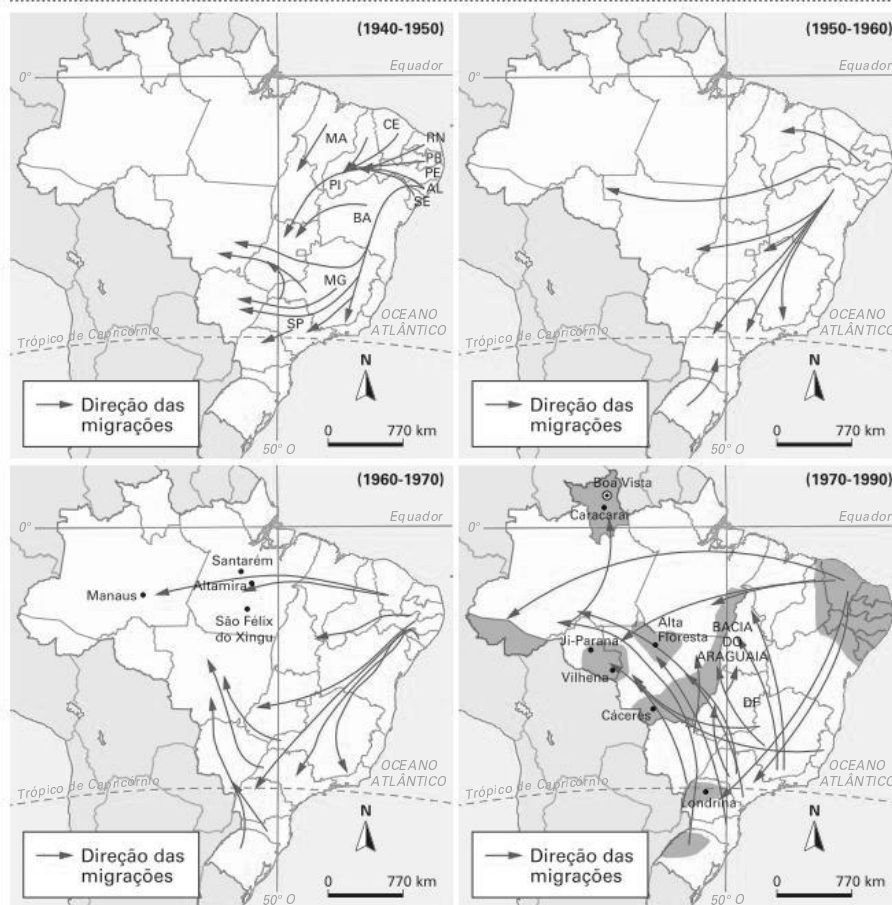
O ápice das migrações internas brasileiras, considerando o número de pessoas, ocorreu entre 1960 e 1980. Historicamente, a região que tem maior evasão de pessoas é a Nordeste, e a que mais recebe é a Sudeste, sendo os migrantes majoritariamente homens, o que promoveu grande desequilíbrio entre gêneros nas cidades de onde partiam, nas quais a população feminina, assim como a de crianças e idosos, passava a ser numericamente mais expressiva em relação à masculina.

Entretanto, o movimento da população brasileira é bastante dinâmico. As áreas de repulsão e atração de pessoas variaram ao longo dos anos, assim como os motivos dos deslocamentos e o perfil do migrante. Aquela imagem estereotipada do migrante nordestino não corresponde mais à realidade nacional.

A mobilidade espacial da população brasileira, ou os deslocamentos populacionais, podem ser assim classificados:

- **Migração inter-regional:** pessoas que migram entre as regiões.
- **Migração intrarregional:** pessoas que migram dentro de uma mesma região.
- **Transumância:** deslocamentos populacionais temporários, também denominados de movimentos sazonais, pelo fato de as pessoas irem para determinada área e, depois, voltarem para seus locais de origem.

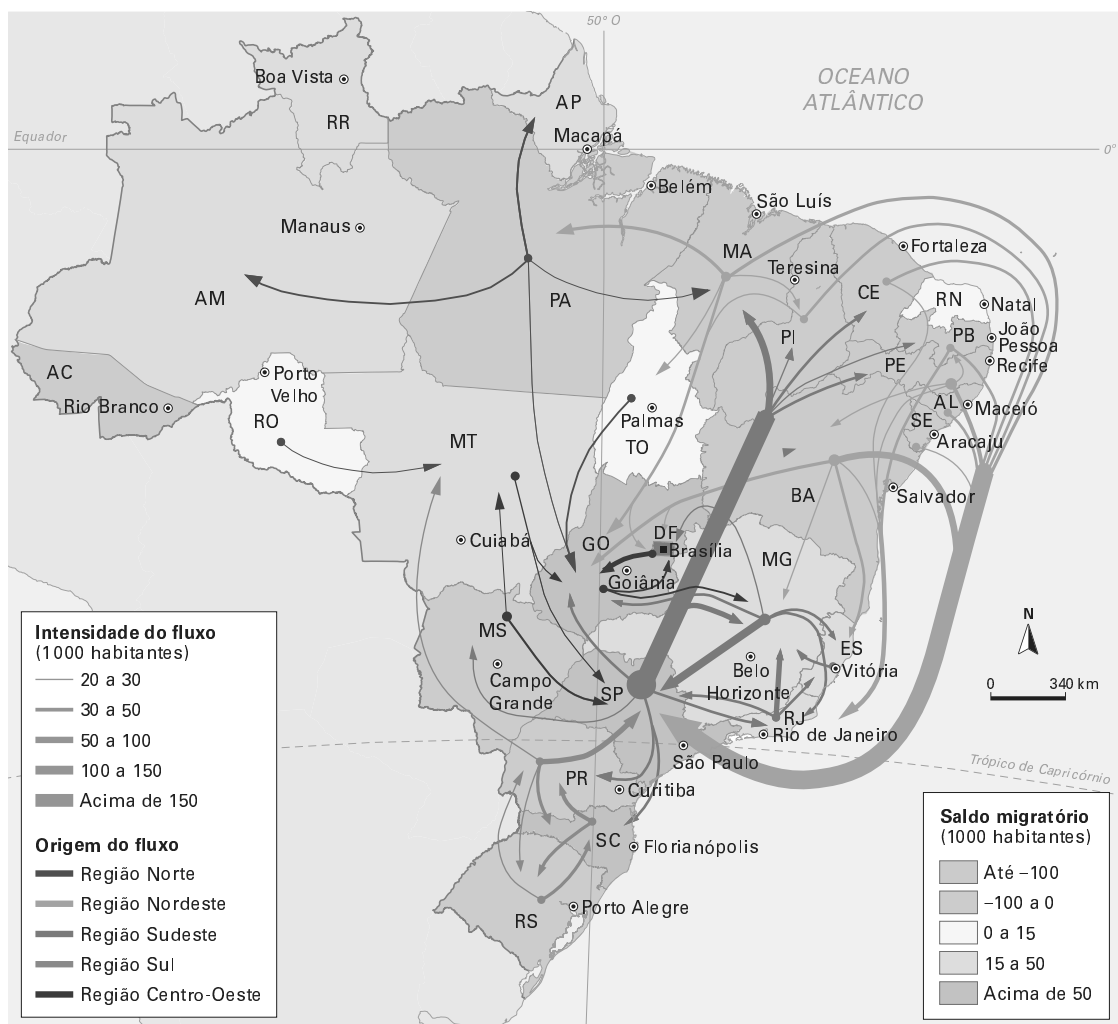
Brasil: principais fluxos migratórios



Fontes: elaborado com base em OLIVEIRA, Arivaldo Umbelino de. *Integrar para não entregar: políticas públicas e Amazônia*. 7. ed. Campinas: Papirus, 1991. p. 75-76; SCHAEFFER, José Renato. In: OLIVEIRA, Arivaldo Umbelino de. *Amazônia: monopólio, expropriação e conflitos*. Campinas: Papirus, 1987. p. 92; ADAM, Melhem; ADAS, Sérgio. *Expedições geográficas – 6ª ano*. São Paulo: Moderna, 2011. p. 52.

A partir da década de 1970, a região Sul deixou de ser uma área de atração populacional e passou a ser uma área de repulsão. Esse fenômeno, visto inicialmente no Paraná, decorreu do cultivo intensivo da soja e da consequente alteração da estrutura fundiária da região, onde as pequenas propriedades passaram a ser incorporadas pelos latifúndios. Boa parte dos agricultores marcharam em direção ao Centro-Oeste e ao Norte, conduzindo as frentes agrícolas, promovendo grande desmatamento para a criação de gado e o plantio de soja.

Brasil: principais fluxos migratórios – 1995-2000



Fonte: elaborado com base em IBGE. *Principais fluxos migratórios 1995-2000*. IBGE, [s.d.]. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/atlas/pag058.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2019.

No mapa: Os fatores que explicam o redirecionamento dos fluxos populacionais são a maior dispersão pelo país das atividades industriais, do setor de serviços e da urbanização, gerando emprego e melhores condições de vida em muitos outros lugares.

Fluxos populacionais internacionais

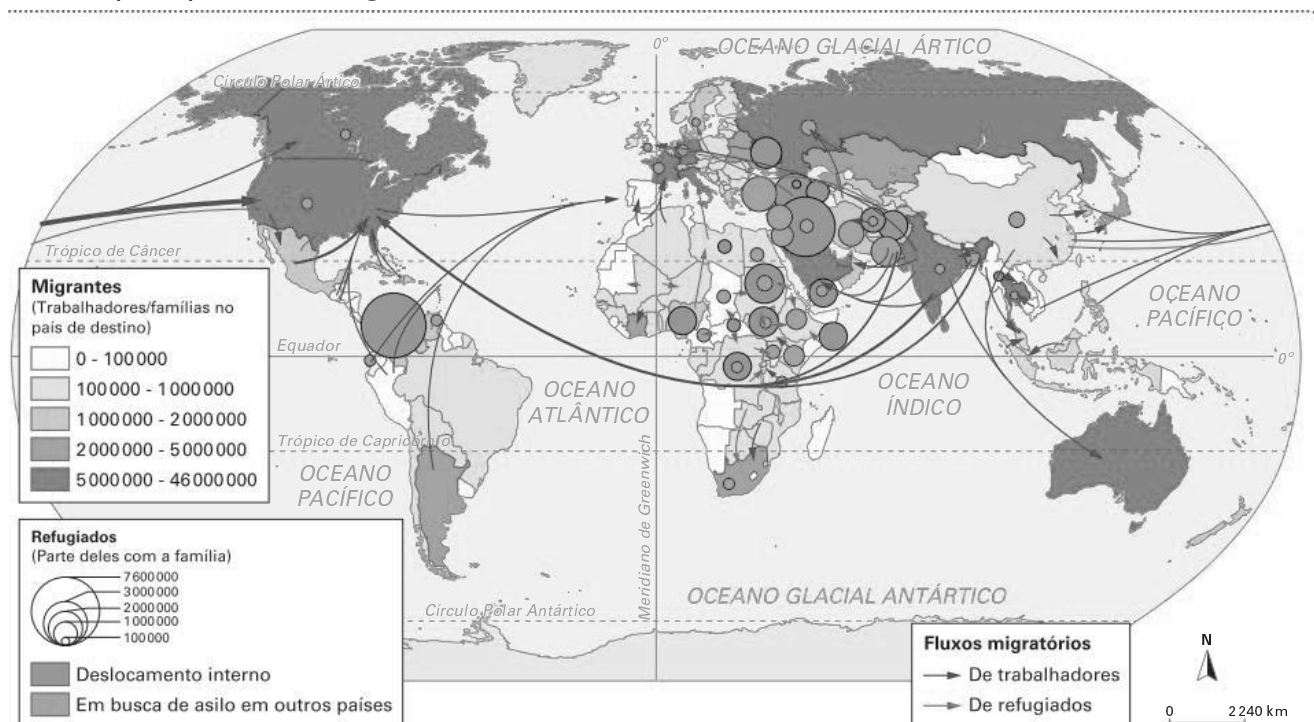
Os deslocamentos das pessoas no espaço acontecem por diferentes razões e apresentam variadas características. As mudanças de município, estado ou países são classificadas como migrações, podendo ser regionais, nacionais ou internacionais.

Todo migrante é, ao mesmo tempo, emigrante e imigrante. Essas categorias dependem do referencial adotado. Considerando o local de origem da pessoa, ela é um emigrante; considerando o local de chegada, é um imigrante.

Os movimentos populacionais podem ser voluntários, quando o deslocamento é realizado por uma livre escolha, ou forçados, que não dependem do desejo da pessoa, como no caso dos escravizados trazidos ao Brasil, ou em situações de expulsão ou risco iminente de vida decorrente de condições ambientais ou político-econômicas.

As causas, assim como as áreas de expulsão e as áreas de atração, variam ao longo da história. Pobreza, guerras, calamidades naturais e perseguições políticas são os motivos mais comuns. E os deslocamentos têm consequências positivas e, ao mesmo tempo, negativas, tanto para o local de expulsão quanto para o de atração, dependendo de cada contexto.

Mundo: principais fluxos migratórios – 2015



Fonte: elaborado com base em WESTERMANN GRUPPE. *Diercke Drei Universalatlas*. Braunschweig, 2017. Disponível em: <https://diercke.westermann.de/content/migration-978-3-14-100800-5-279-4-1>. Acesso em: 21 dez. 2021.

No mapa: Cerca de 60% dos migrantes internacionais vivem na Ásia e na Europa, e metade deles são asiáticos. Os migrantes são pelo menos 10% da população na Europa, na América do Norte e na Oceania, enquanto na África, na Ásia, na América Latina e no Caribe, menos de 2% da população são estrangeiros.

Exercícios de sala

1 Enem 2016

TEXTO I

Mais de 50 mil refugiados entraram no território húngaro apenas no primeiro semestre de 2015. Budapeste lançou os “trabalhos preparatórios” para a construção de um muro de quatro metros de altura e 175 km ao longo de sua fronteira com a Sérvia, informou o ministro húngaro das Relações Exteriores. “Uma resposta comum da União Europeia a este desafio da imigração é muito demorada, e a Hungria não pode esperar. Temos que agir”, justificou o ministro.

Disponível em: <www.portugues.rfi.fr>. Acesso em: 19 jun. 2015 (adaptado).

TEXTO II

O Alto Comissariado das Nações Unidas para Refugiados (ACNUR) critica as manifestações de xenofobia adotadas pelo governo da Hungria. O país foi invadido por cartazes nos quais o chefe do executivo insta os imigrantes a respeitarem as leis e a não “roubarem” os empregos dos húngaros. Para o ACNUR, a medida é surpreendente, pois a xenofobia costuma ser instigada por pequenos grupos radicais e não pelo próprio governo do país.

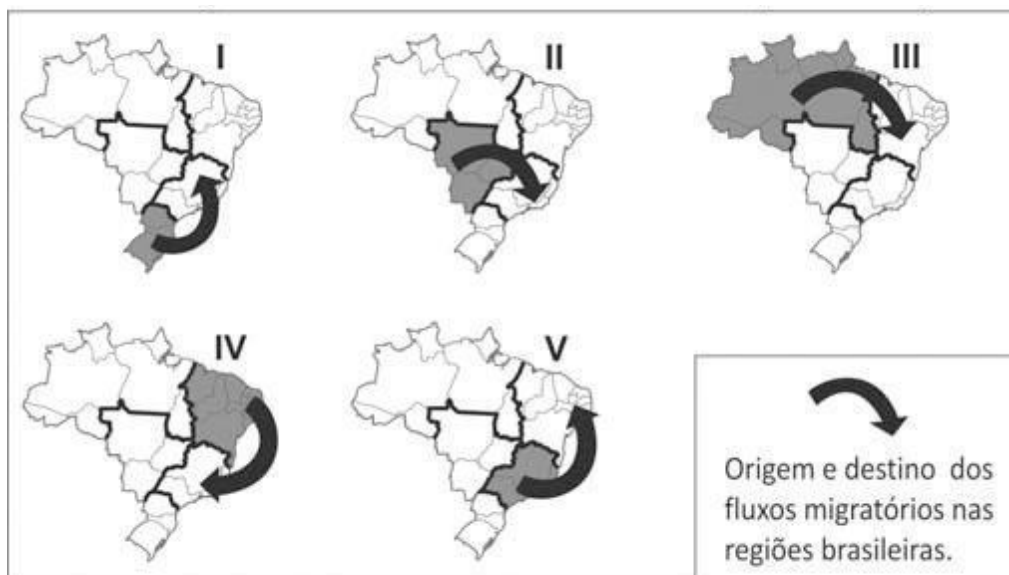
Disponível em: <<http://pt.euronews.com>>. Acesso em: 19 jun. 2015 (adaptado).

O posicionamento governamental citado nos textos é criticado pelo ACNUR por ser considerado um caminho para o(a)

- A alteração do regime político.
- B fragilização da supremacia nacional.
- C expansão dos domínios geográficos.
- D cerceamento da liberdade de expressão.
- E fortalecimento das práticas de discriminação.

2 Fuvest 2016 Observe os mapas.

MIGRAÇÃO ENTRE AS RELIGIÕES BRASILEIRAS (2004-2009)



IBGE/OESP, 16/07/2011.

Dentre as seguintes alternativas, a única que apresenta a principal causa para o correspondente fluxo migratório é:

- A **I**: procura por postos de trabalho formais no setor primário.
- B **II**: necessidade de mão de obra rural, devido ao avanço do cultivo do arroz.
- C **III**: necessidade de mão de obra no cultivo da soja no Ceará e em Pernambuco.
- D **IV**: procura por postos de trabalho no setor aeroespacial.
- E **V**: migração de retorno.

3 Unicamp 2017 O estudo *Arranjos Populacionais e Concentrações Urbanas do Brasil* (IBGE, 2015) identificou 294 arranjos populacionais no País, de diferentes escalas e naturezas. O Arranjo Populacional da Região Metropolitana de São Paulo (SP) é caracterizado pela extensão e intensidade de seus fluxos: aproximadamente 1.750.000 pessoas deslocam-se cotidianamente entre os municípios que compõem o Arranjo para estudar e trabalhar.

Essa dinâmica espacial é melhor explicada pelo conceito de

- A migração interna.
- B movimento pendular.
- C migração urbano-urbano.
- D movimento sazonal.

4 UEL 2017 Os movimentos migratórios existentes no Brasil, a partir de 2001, mostram que 41% dos habitantes do país não eram naturais do município de residência e cerca de 16% deles não eram procedentes da Unidade Federativa em que moravam.

Considerando a realidade exposta, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, motivos que estimularam fluxos migratórios nesse período.

- A A ausência de ciclos econômicos e de investimentos produtivos, públicos ou privados.
- B A contínua e crescente desintegração dos espaços urbanos e rurais.
- C A migração pendular, que provoca um estado de crise permanente de repulsão da população.
- D A saída do campo para a cidade devido às precárias condições de trabalho lá existentes.
- E O desenvolvimento dos sistemas de transportes, energia e comunicações.

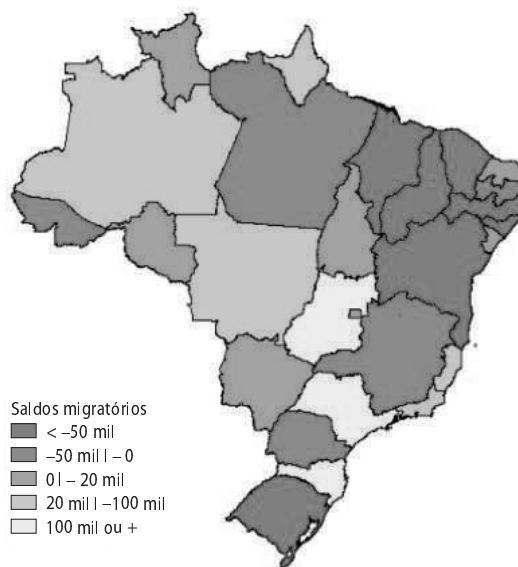
5 UEG 2019 No decorrer da história do Brasil, desde suas origens até a atualidade, as populações se deslocam de um lugar para o outro. Observe na tabela e no mapa a seguir alguns dados acerca desses processos migratórios internos ocorridos no período de 2005 a 2010.

Tabela 1 - Imigrantes, emigrantes e saldo migratório, segundo as unidades da Federação localizadas nas regiões Nordeste e Sudeste - 2005/2010

Unidades da federação	2005/2010		
	imigrantes	emigrantes	saldo migratório
Tocantins	85 706	77 052	8 654
Maranhão	105 684	270 664	- 164 980
Piauí	73 614	144 037	- 70 423
Ceará	112 373	181 221	- 68 849
Rio Grande do Norte	67 728	54 017	13 711
Paraíba	96 028	125 521	- 29 493
Pernambuco	148 498	223 584	- 75 086
Alagoas	53 589	130 306	- 76 717
Sergipe	53 039	45 144	7 895
Bahia	229 224	466 360	- 237 136
Minas Gerais	376 520	390 625	- 14 105
Espírito Santo	130 820	70 120	60 700
Rio de Janeiro	270 413	247 309	23 104
São Paulo	991 314	735 519	255 796

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Mapa 1 – Índice de eficácia migratória, segundo as Unidades da Federação – 2005/2010.



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Com base na leitura dos documentos gráficos, verifica-se que

- A as unidades da federação com maior saldo migratório são São Paulo e Minas Gerais.
- B as unidades da federação da região Norte possuem os piores índices de eficácia migratória.
- C os saldos migratórios são positivos nas unidades da federação localizadas na região Sudeste.
- D os saldos migratórios são negativos nas unidades da federação localizadas na região Nordeste.
- E as unidades da federação com maior eficácia migratória são Goiás, São Paulo e Santa Catarina.



Guia de estudos

Geografia • Livro 3 • Frente 1 • Capítulo 8

- I. Leia as páginas de 26 a 32.
- II. Faça os exercícios de 7 a 10 da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos de 31 a 40.

O processo de urbanização

A cidade e o espaço urbano

Cidade e campo são duas parcelas complementares do espaço geográfico que se distinguem não apenas em suas fisionomias e paisagens, mas também em suas funções. O mesmo ocorre em relação à quantidade e complexidade de objetos geográficos, pessoas e fluxos presentes em cada uma delas.

Entre os diferentes objetos geográficos criados pelos seres humanos (ruas, pontes, moinhos, hidrelétricas, fazendas etc.), a cidade é o maior e o mais complexo, pois reúne diversas estruturas e recursos para atender às muitas necessidades humanas – tanto biológicas como sociais –, os quais, em um passado remoto, eram difíceis de ser obtidos. Para supri-las, há, por exemplo, maior oferta de abrigo, alimentos, atendimento médico, educação, cultura e entretenimento, e tudo está reunido e concentrado em uma parcela relativamente reduzida do espaço.

Já as funções das cidades variaram ao longo da história, da cultura e de suas localizações, transformando-se de acordo com as dinâmicas socioespaciais. Apesar dessa variedade de usos e das diferentes organizações do espaço, as cidades possuem em comum o fato de apresentarem maior densidade de objetos técnicos e de pessoas. Dessa forma, elas passam a ocupar um papel centralizador nas relações espaciais, além de possibilitarem a existência de um modo de vida tipicamente urbano.

Não se trata de uma centralidade geométrica – ou seja, estar no meio de algo –, mas de centralizar funções e equipamentos, atraindo e dispersando inúmeros fluxos econômicos, sociais e culturais que são essenciais para definir a condição urbana.

A paisagem urbana diferencia-se da rural para além da concentração de edificações. Há também a vida urbana, que necessariamente se relaciona a essa concentração. Mesmo nas cidades mais antigas, a vida urbana se distinguia da rural. A concentração de pessoas já proporcionava a intensidade dos encontros. Para essa intensidade, colaborava também a diversidade, própria das cidades, uma vez que se encontram ali habitantes da cidade e outros, que vêm dos mais diversos lugares trocar mercadorias, ideias, crenças, comportamentos etc.

A vida urbana, portanto, é caracterizada pela multiplicidade, pelo encontro, pela troca e pelo dinamismo que todos esses fatores geram. É um modo de viver que sempre tendeu a questionar as tradições e promover grandes mudanças sociais, assim como estimular o desenvolvimento de novas ideias e novos comportamentos.

Cidade e município

Cidade e município são conceitos diferentes. Segundo o IBGE, município é a menor unidade político-administrativa com autonomia da Federação, enquanto a cidade corresponde ao distrito sede do município, com caráter administrativo. Além dessa modalidade de distrito, também há os rurais ou os industriais.

Tipos de cidades

São muitos os tipos, as funções e as morfologias que as cidades têm assumido ao longo de variados períodos históricos; as origens delas também guardam particularidades. As explicações para suas localizações e características devem considerar o contexto histórico de quando foram construídas e a cultura dos povos responsáveis por sua criação e dinâmica, assim como as técnicas de que dispunham, os fluxos que por elas passavam e que delas eram emitidos, além dos aspectos naturais locais.

Há aquelas que surgiram sem planejamento, em localidades que atendiam, por exemplo, a algum fluxo importante no período de seu desenvolvimento – como rota ou entreposto comercial, áreas portuárias, entre outros motivos. Existem também as que foram planejadas e tiveram suas funcionalidades definidas previamente, como atender a uma função militar, estimular o povoamento de determinada região, oferecer os serviços necessários para a promoção do desenvolvimento econômico de uma área etc.



Fig. 7 O Arco do Triunfo, em Paris, na França, é um dos exemplos mais famosos de uma malha urbana construída de modo planejado durante a reforma urbana do início do século XX, configurando um tecido radial simétrico.

A urbanização desigual

Em decorrência da diferença entre os processos de industrialização de cada país e região, a urbanização dessas localidades também se mostra desigual. Se, por um lado, mais de 50% da população mundial já vivia em cidades em 2010, por outro, é necessário lembrar que ainda hoje há países e regiões inteiras onde os índices de urbanização são bastante baixos.

É preciso ter cautela com o índice de urbanização, afinal, não é possível fazer uma relação direta entre os níveis de industrialização, desenvolvimento socioeconômico e urbanização. Há países que apresentam altos índices de urbanização sem, necessariamente, exibirem um bom desenvolvimento socioeconômico. Da mesma forma, há aqueles que podem ser considerados desenvolvidos, mesmo com taxas intermediárias de urbanização.

Portanto, mais importante do que o aspecto quantitativo é a qualidade do processo de urbanização em cada país ou região do mundo. Ela dependerá diretamente do modo como cada economia realizou a transição do espaço agrário para o urbano – o que se relaciona ao processo de industrialização, pioneira ou tardia, adotado em cada país.

A partir disso, os países são classificados de três formas: desenvolvidos, subdesenvolvidos e em desenvolvimento; centrais, periféricos e semiperiféricos; ou, ainda, ricos, pobres e emergentes. Independentemente da classificação, o importante é que a industrialização e a modernização não geraram os mesmos resultados para todos os países nos quais ocorreram, e, conseqüentemente, a urbanização também guarda características próprias para cada um desses grupos.

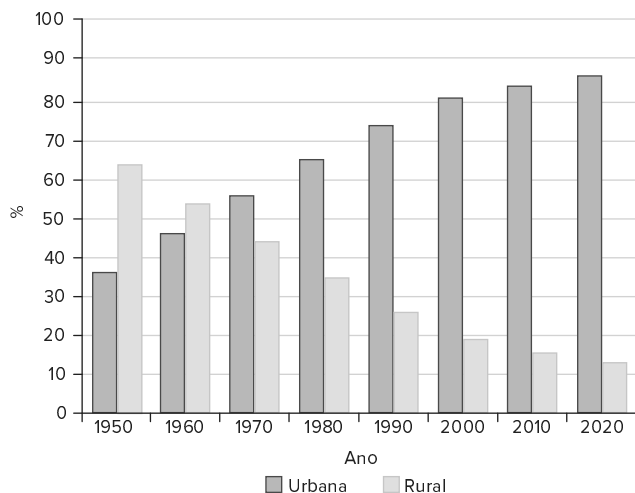
O desenvolvimento da urbanização

No Brasil, o processo de urbanização acentuou-se a partir da década de 1940. Nessa época, 69% da população brasileira encontrava-se no campo, enquanto apenas 31% estava nas cidades, que ainda eram poucas e menores. A partir de então, o quadro começa a se inverter, ou seja, a porcentagem de população no campo passa a diminuir e, conseqüentemente, a urbana aumenta cada vez mais.

Até meados da década de 1960, a queda da população rural foi apenas relativa, isto é, ela continuava a crescer, porém em uma velocidade menor que a da população urbana. Já a partir da década de 1970, o número de pessoas no campo começou a diminuir, partindo de 41 603 839 em 1970 para 39 137 198 em 1980 e chegando a 29 830 007 em 2010.

Em números relativos, foi na década de 1960 que se inverteu a característica geral da população brasileira de rural para urbana.

Brasil: evolução da população rural e urbana – 1950-2020



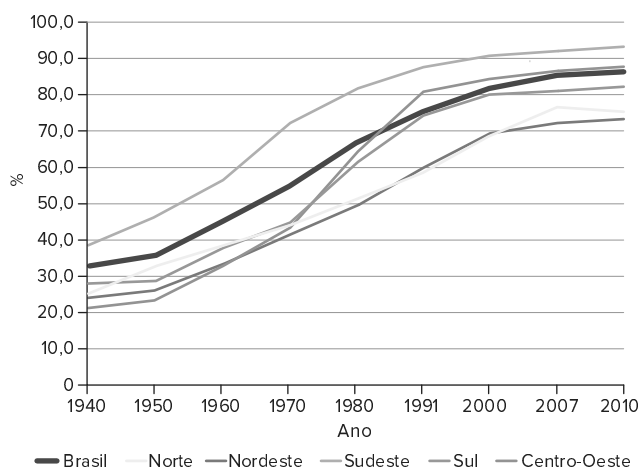
Fonte: ONU; DESA. *World urbanization prospects: The 2018 Revision*. Disponível em: <https://population.un.org/wup/Download/>. Acesso em: 19 fev. 2019.

Fig. 8 O gráfico aborda a composição relativa das populações rural e urbana do Brasil ao longo dos últimos 70 anos.

Essa transformação envolve muito mais que apenas a mudança de residência das pessoas. Modificam-se as formas de socialização, trabalho, moradia e transporte, bem como a cultura das pessoas e suas maneiras de manifestação. Essas alterações estão ligadas à transição do modelo agroexportador ao urbano-industrial, que envolve a urbanização.

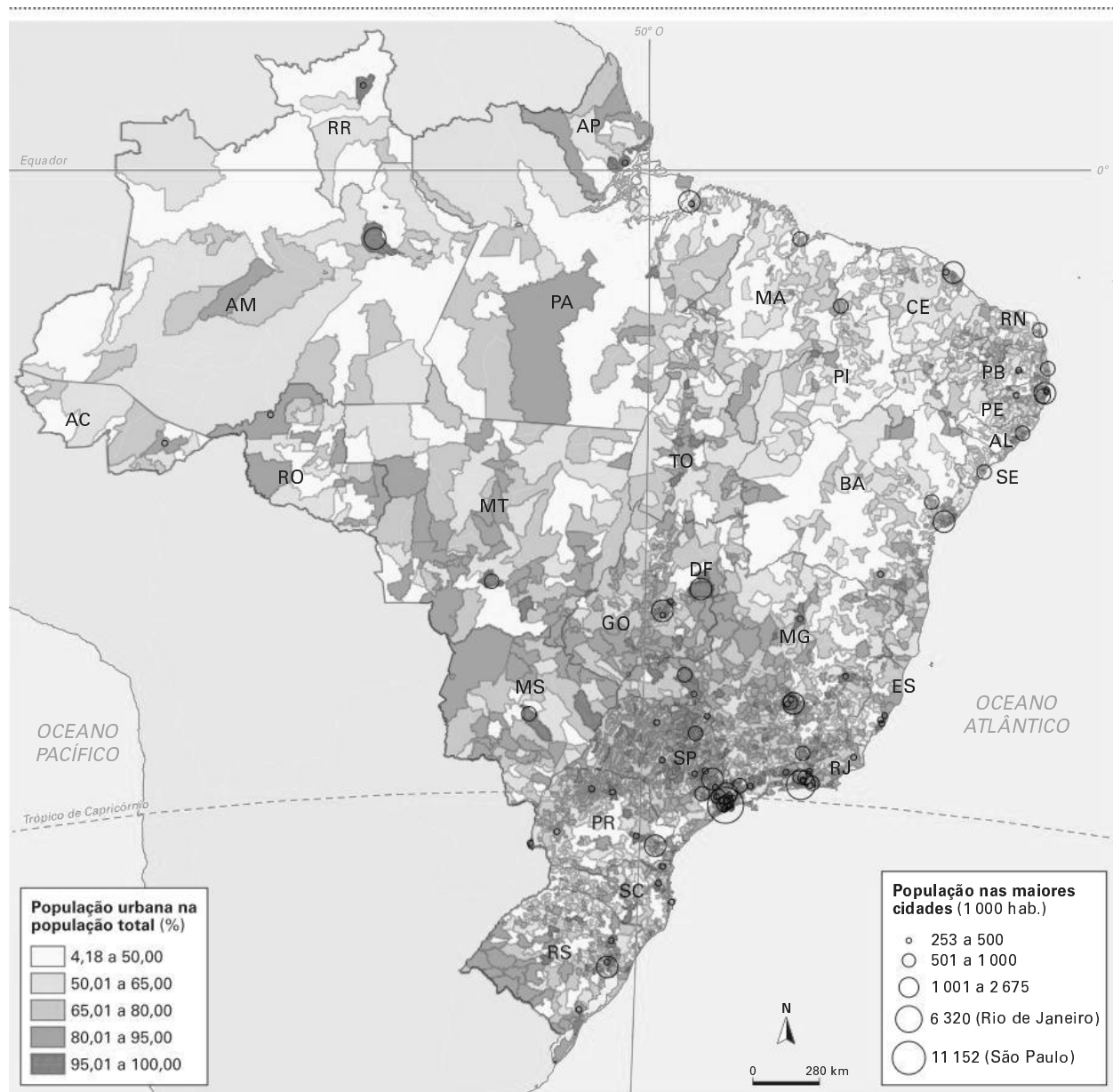
Porém, o processo de urbanização ocorreu de forma desigual entre os estados e as regiões do país.

Brasil: taxa de urbanização, por região – 1940-2010



Fonte: IBGE. *Censo demográfico 1940-2010*. Disponível em: <https://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=POP122>. Acesso em: 15 jan. 2021.

Fig. 9 A taxa de urbanização cresceu mais rapidamente na transição do século XX para o século XXI.



Estatuto da Cidade e Plano Diretor

No Brasil, em 2001, foi aprovada uma lei que ficou conhecida como Estatuto da Cidade, que regulamenta a política urbana nacional. Nela, estão discriminadas as principais diretrizes que os municípios devem seguir, obedecendo a dois princípios básicos: o planejamento participativo e a função social da propriedade.

No estatuto também foram criados instrumentos para promoção do desenvolvimento urbano, sendo o de maior destaque o Plano Diretor, documento que reúne estudos, parâmetros, normas, diretrizes e leis para promover uma política de desenvolvimento e expansão urbana, considerando os aspectos sociais, econômicos e ambientais.

Nele, estão contidas as regulamentações de uso e ocupação do solo.

É no Plano Diretor que está descrita a Lei de Zoneamento, instrumento que detalha as normas técnicas para ocupação e uso do solo, especificando, por exemplo, as funções dos estabelecimentos permitidas para cada zona (apenas residencial, comercial, industrial, misto etc.), o tamanho das construções, como devem ser as calçadas (ou passeios), o número máximo de andares dos edifícios e muitas outras definições técnicas (recuo da rua, número de vagas na garagem, ruas para circulação de transporte coletivo etc.).

Exercícios de sala

- 1 Enem 2015** O processo de concentração urbana no Brasil em determinados locais teve momentos de maior intensidade e, ao que tudo indica, atualmente passa por uma desaceleração do ritmo de crescimento populacional nos grandes centros urbanos.

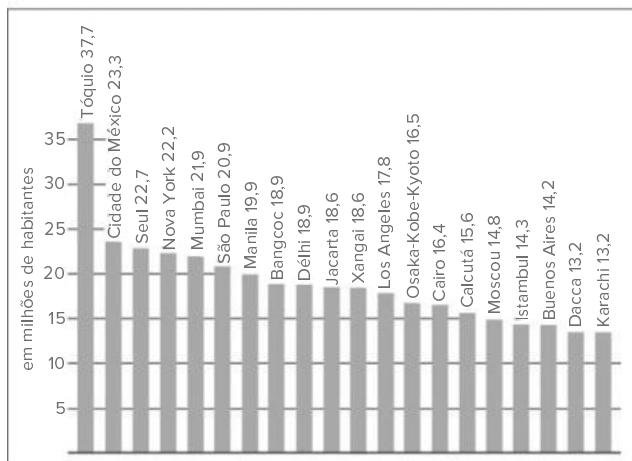
BAENINGER, R. *Cidades e metrópoles: a desaceleração no crescimento populacional e novos arranjos regionais*. Disponível em: www.sbsociologia.com.br. Acesso em: 12 dez. 2012 (adaptado).

Uma causa para o processo socioespacial mencionado no texto é o(a)

- A carência de matérias-primas.
- B degradação da rede rodoviária.
- C aumento do crescimento vegetativo.
- D centralização do poder político.
- E realocação da atividade industrial.

2 Fuvest 2016

As 20 aglomerações urbanas mais populosas do mundo



Atlas des Migrations. Paris: Éditions Autrement, 2012. Adaptado.

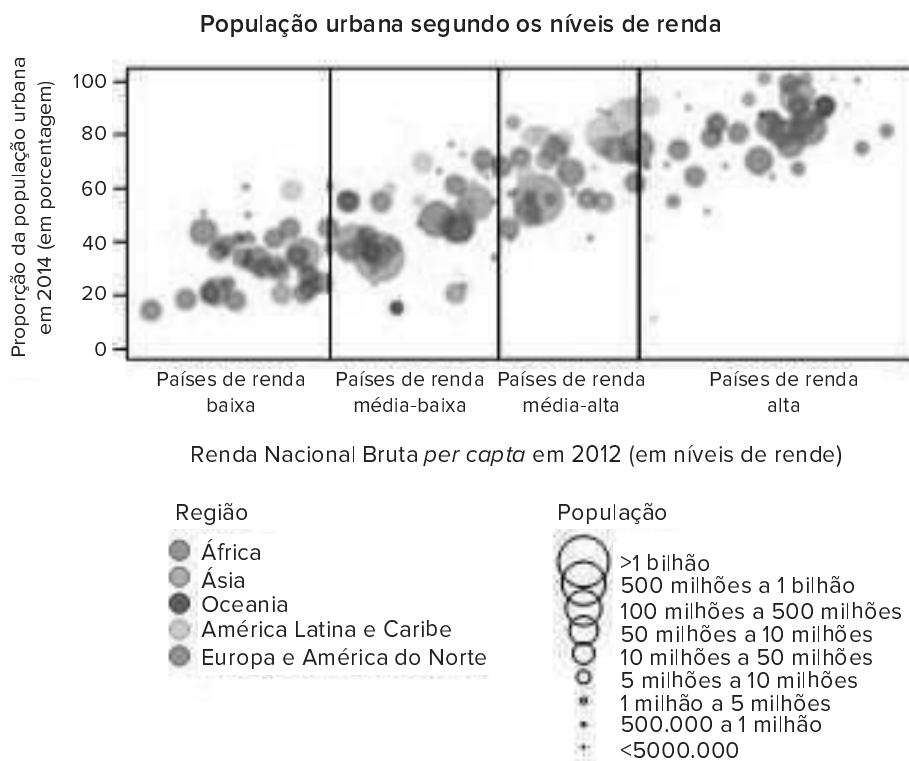
Sobre as 20 aglomerações urbanas mais populosas do mundo, conforme gráfico acima, é correto afirmar:

- A A maioria delas se encontra na Ásia, e, dentre estas, predominam as localizadas em países com economias desenvolvidas ou em desenvolvimento.
- B Mais de 50% delas encontram-se em países desenvolvidos, com alto PIB e alta distribuição de renda.
- C 50% delas estão localizadas na América Latina, em países subdesenvolvidos e pouco industrializados.
- D 25% delas estão em países da Europa Oriental, em que há boa distribuição de renda e serviços públicos essenciais gratuitos.
- E O segundo maior número dessas aglomerações encontra-se em países da África, as quais se caracterizam por baixo IDH.

- 3 UEM 2019** Sobre o processo de urbanização em nível mundial, assinale o que for correto.

- 01 De acordo com informações da Organização das Nações Unidas (ONU), durante a Primeira Revolução Industrial os residentes em meio urbano equivaliam a menos de um vigésimo da população mundial. Para 2050 se estima que corresponderá a cerca de 2/3.
- 02 A rede urbana constituída durante o Império Romano foi desestruturada com a subsequente Revolução Industrial.
- 04 América Latina e Caribe, se comparados à América do Norte, à Europa, à Oceania, à Ásia e à África, compõem a região do globo que apresenta a menor taxa de urbanização.
- 08 Costuma-se identificar as causas do processo de urbanização analisando-se fatores atrativos e repulsivos que incidem sobre o estímulo às migrações entre o campo e a cidade.
- 16 O século XVIII e o início do século XIX correspondem ao ápice do planejamento urbano implementado nos países europeus.

Soma:



(Department of Economic and Social Affairs. *World urbanization prospects*, 2015. Adaptado.)

Avaliando o gráfico e considerando os conhecimentos acerca do espaço urbano no mundo contemporâneo, é correto afirmar que

- A o nível de urbanização tende a se estabilizar com o aumento da renda.
- B o desenvolvimento econômico não constitui uma condição necessária para a urbanização.
- C os países com pequena população tendem a se localizar entre aqueles com baixa urbanização.
- D o aumento na taxa de urbanização de um país ocorre atrelado à mudança em seu nível de renda.
- E as taxas de urbanização entre países com mesma renda apresentam baixa variação.

Guia de estudos

Geografia • Livro 3 • Frente 1 • Capítulo 9

- I. Leia as páginas de **58 a 68**.
- II. Faça os exercícios de **1 a 4** da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos de **1 a 9**.

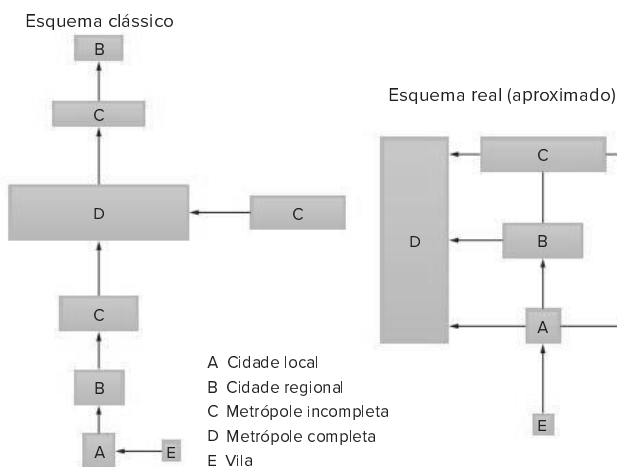
Redes e hierarquia urbana

Redes e hierarquia urbana

As cidades são muito diferentes umas das outras. Variam em número de habitantes, extensão territorial, topografia, localização e situação – ou seja, sua posição em relação às vias de transporte, aos rios, aos mares e a outras cidades. Também apresentam uma quantidade e complexidade de funções distintas: industrial, turística, religiosa, portuária, comercial, universitária etc. Por fim, cada uma tem o poder de influenciar e polarizar outros espaços, áreas ou regiões de influência. As diferentes conexões entre as cidades, com os respectivos níveis hierárquicos entre essas centralidades, formam a **rede urbana**.

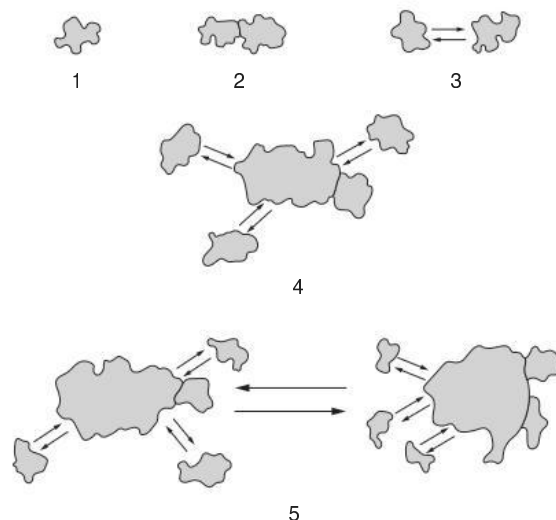
A rede urbana é um sistema integrado de cidades que compreende vilas, cidades pequenas, médias, grandes e metrópoles. Essas localidades estão interligadas por sistemas de transporte e comunicação. Originalmente, as cidades pequenas polarizam vilas, aldeias e áreas rurais de seu entorno. Por sua vez, elas são polarizadas por cidades médias ou grandes que estejam mais próximas. E todas são influenciadas pelas metrópoles, que comandam áreas extensas, podendo atingir escalas regionais, nacionais e até globais.

Toda essa densidade promove o processo de metropolização, que, como o termo indica, refere-se à formação de metrópoles. Identificamos como metrópoles as cidades que são os núcleos principais de áreas conurbadas. A conurbação, por sua vez, é a união física de duas ou mais manchas urbanas, pertencentes a municípios diferentes.



Fonte: SANTOS, Milton. *Metamorfoses do espaço habitado*. São Paulo: Hucitec, 1988.

Fig. 10 As relações entre as cidades em uma rede urbana.



- 1 – Centro isolado
- 2 – Aglomeração com conurbação
- 3 – Aglomeração sem conurbação
- 4 – Metrópole
- 5 – Megalópole

(As setas indicam movimento pendular diário residência – local de trabalho – residência)

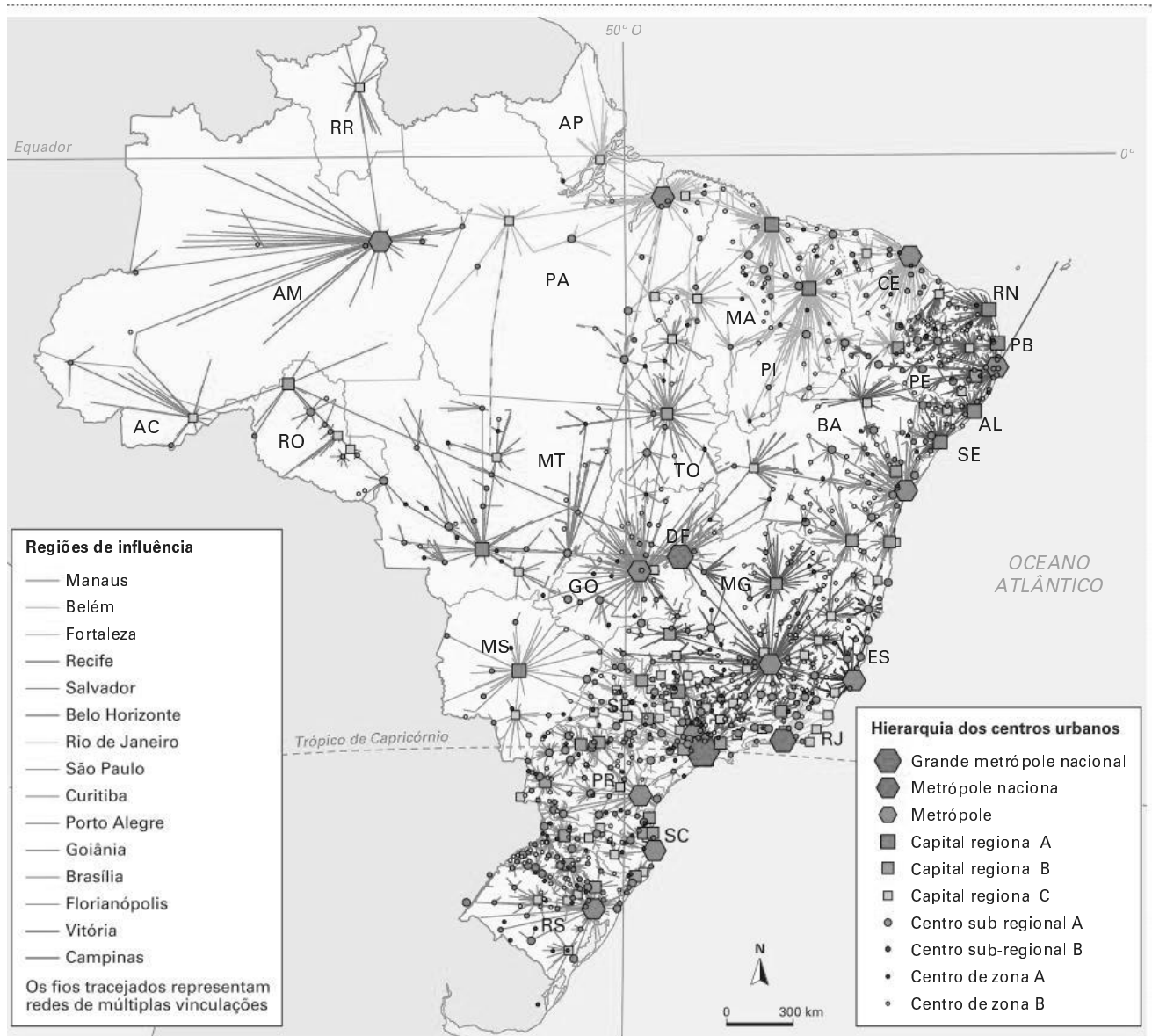
Fonte: SOUZA, Marcelo Lopes de. *Mudar a cidade: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanos*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. p. 39.

Fig. 11 O esquema acima mostra o processo de conurbação e metropolização entre cidades de municípios limítrofes.

Metropolização

O crescimento exagerado das maiores metrópoles do mundo não é apenas uma consequência de sua vitalidade econômica. Na maior parte das vezes, principalmente nos países periféricos, elas acabam sendo o principal destino para as pessoas que buscam empregos com maior remuneração.

Em regiões economicamente mais desenvolvidas, observa-se maior crescimento das cidades médias – que possuem entre 100 mil e 1 milhão de habitantes –, nas quais a relação entre custo (de moradia, transporte, alimentos etc.) e benefício (acesso a melhores empregos e serviços urbanos de qualidade) é melhor. Essa desconcentração é possível principalmente pelo desenvolvimento do meio técnico entre as grandes cidades.



Fonte: elaborado com base em IBGE, *Rede de influência das cidades – 2018*. Disponível em: www.ibge.gov.br/apps/regic/. Acesso em: 22 dez. 2020.

É importante destacar que, historicamente, primeiro predominou a tendência à concentração e depois à desconcentração. Ou seja, inicialmente houve um processo de metropolização para depois ocorrer a desmetropolização.

A desmetropolização não significa necessariamente uma diminuição absoluta do tamanho das metrópoles. Na realidade, basta que as cidades menores cresçam em uma intensidade maior do que as grandes para que possamos identificar esse fenômeno.

Metropolização no Brasil

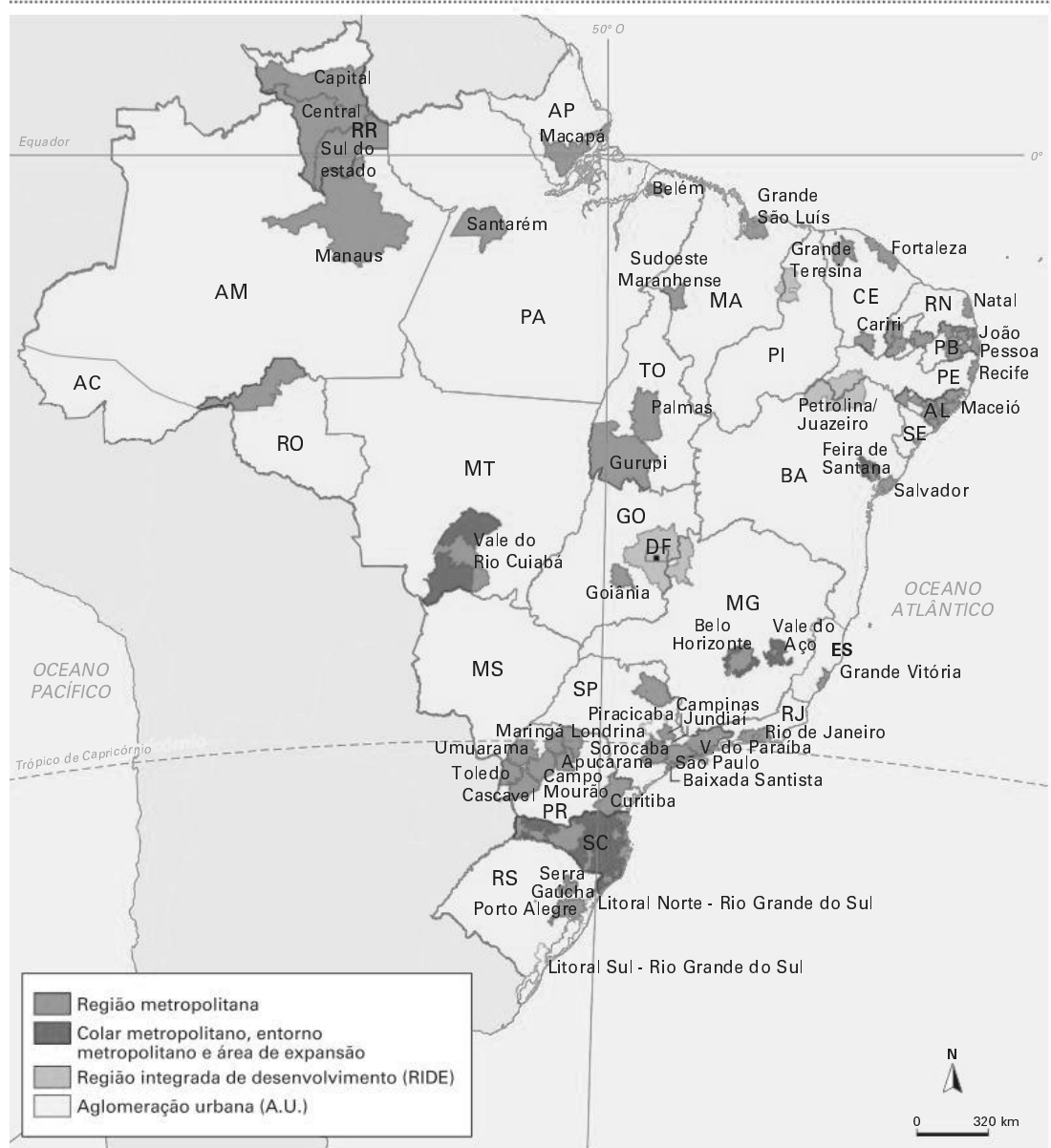
O modelo econômico adotado pelo Brasil apresentou ao país diferentes processos de concentração e dispersão do desenvolvimento. Desse modo, a população e, conseqüentemente, a urbanização também se concentraram em algumas áreas, apresentando, nas últimas décadas, um movimento de relativa dispersão. Esse crescimento diferenciado de várias cidades cria uma hierarquia urbana, que vem passando por modificações nos últimos anos.

Regiões metropolitanas

O objetivo da criação de regiões metropolitanas foi tentar resolver os problemas urbanos nos grandes centros. Ainda nos anos 1960, foram criadas algumas regiões por meio de um mecanismo institucional que exprimiu os resultados de estudos do IBGE e dos ministérios do Interior, do Planejamento e da Justiça.

Alguns estados criaram órgãos destinados ao estudo e ao planejamento das regiões metropolitanas (como é o caso da Emplasa, em São Paulo), que resultaram na Lei Federal nº 14, de 08/06/1973 – pela qual se originaram as regiões metropolitanas de Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, São Paulo, Curitiba e Porto Alegre. Em 1974, foi criada a região metropolitana do Rio de Janeiro, com a união dos Estados da Guanabara e do Rio de Janeiro (Lei complementar nº 20, de 01/07/1974). A Constituição de 1988 transferiu para os governos estaduais a capacidade de criar as regiões metropolitanas, constituídas por agrupamentos de municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum.

Brasil: regiões metropolitanas – 2017



Fonte: elaborado com base em IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. p. 145.

Megalópoles

A intensa urbanização do final do século XX formou, em algumas regiões, densas redes urbanas em que encontramos metrópoles e centenas de cidades grandes e médias próximas umas às outras. Essas áreas superurbanizadas e densamente habitadas geraram o fenômeno da megalópole, que se caracteriza pelo alto grau de integração entre uma ou mais metrópoles – expresso na quantidade e qualidade de seus fluxos de pessoas, mercadorias, informações e capitais –, exigindo, para isso, modernas redes de transportes e telecomunicações. Não é necessário que as cidades estejam conurbadas, como acontece em uma região metropolitana, sendo comum a existência de áreas rurais entre as metrópoles de uma megalópole.

População

- Mais de 6 milhões
- 3 a 6 milhões
- 1 a 3 milhões
- 150 mil a 1 milhão

* Estimativas para 2050.

Fonte: elaborado com base em AMERICA 2050. *An Infrastructure Vision for 21st Century America*, 2008. Disponível em: <https://s3.us-east-1.amazonaws.com/rpa-org/pdfs/2050-An-Infrastructure-Vision-for-the-21st-Century.pdf>. Acesso em: 23 dez. 2020.

Os dados de percentual de população, PIB, renda, indústria e comércio dessa região são impressionantes. Em uma área que corresponde a apenas 0,5% do território nacional, encontra-se pouco mais de 20% da população brasileira e concentra-se cerca de 60% da produção industrial do país.

Centros urbanos (habitantes)

- Menos de 100 000
- ⊕ De 100 000 a 249 999
- ⊙ De 250 000 a 499 999
- ◻ De 500 000 a 999 999
- Mais de 1 000 000

204 GEOGRAFIA ■ AULAS 47 e 48 ■ Redes e hierarquia urbana

Exercícios de sala

- 1 Enem 2018** Foi-se o tempo em que era possível mostrar um mundo econômico organizado em camadas bem definidas, onde grandes centros urbanos se ligavam, por si próprios, a economias adjacentes “lentas”, com o ritmo muito mais rápido do comércio e das finanças de longo alcance. Hoje tudo ocorre como se essas camadas sobrepostas estivessem mescladas e interpermeadas. Interdependências de curto e longo alcance não podem mais ser separadas umas das outras.

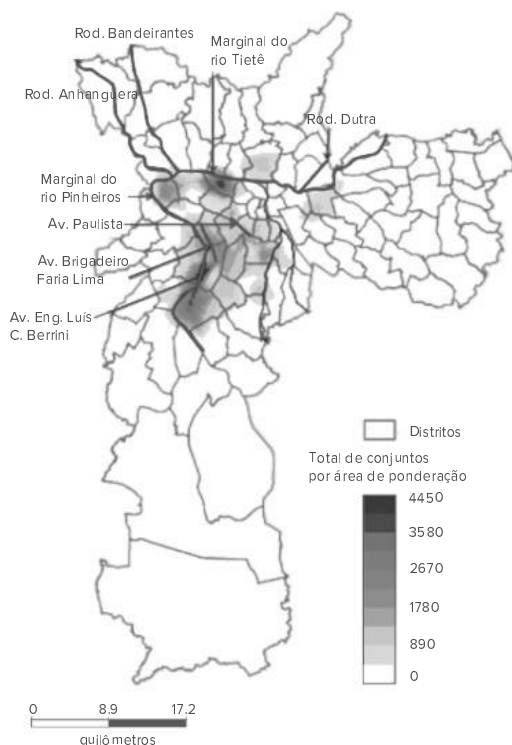
BRENNER, N. A globalização como reterritorialização. *Cadernos Metrópole*, n. 24, jul-dez. 2010 (adaptado).

A maior complexidade dos espaços urbanos contemporâneos ressaltada no texto explica-se pela

- A expansão de áreas metropolitanas.
 - B emancipação de novos municípios.
 - C consolidação de domínios jurídicos.
 - D articulação de redes multiescalares.
 - E redefinição de regiões administrativas.
- 2 Fuvest 2019** A metropolização de São Paulo foi induzida pela industrialização no século XX. Nas últimas décadas, o deslocamento de parte da indústria da metrópole e o crescimento do setor terciário avançado revelam a primazia do capital financeiro, que se articula com o setor imobiliário e produz, por exemplo, os edifícios corporativos, sede deste terciário.

Carlos, A.F.A. São Paulo: do capital industrial ao capital financeiro. In: Carlos, A.F.A. e Oliveira, A.U. *Geografias de São Paulo: a metrópole do século XXI*. São Paulo. Adaptado.

Conjuntos comerciais verticais lançados no município de São Paulo de 1992 a 2015



Empresa Brasileira de Estudos de Patrimônio: *Embraesp*. 2015. Adaptado.

Com base no texto e no mapa, é correto afirmar que

- A o crescimento do terciário avançado indica o aumento de estabelecimentos industriais, ambos dispersos em São Paulo.
 - B a produção industrial em São Paulo está concentrada nas áreas centrais, o que induziu a proliferação de edifícios corporativos.
 - C os edifícios corporativos concentram a produção de manufaturados e, em São Paulo, estão concentrados nas áreas de maior densidade populacional.
 - D o setor terciário avançado ocupa os edifícios corporativos e está concentrado em poucos distritos da metrópole de São Paulo no momento atual.
 - E a desconcentração industrial em São Paulo foi acompanhada da dispersão do setor terciário avançado.
- 3 Uece 2017** As megalópoles são as formas urbanas mais originais e mais específicas entre aquelas que geram o processo de metropolização. Considerando as muitas interpretações desse conceito, é correto afirmar que
- A megalópoles correspondem a vastas regiões, de forma geralmente dispersa, sobre várias centenas de quilômetros, caracterizadas por uma urbanização intensa, mas não necessariamente contínua, que são articuladas por uma densa rede de metrópoles próximas umas das outras.
 - B a originalidade geográfica das megalópoles está no fato de serem hierarquias urbanas, cujo comando é exercido por uma metrópole a subordinar cidades médias e pequenas.
 - C se entende por megalópole, um processo de urbanização predatório, que amplia diferenças econômicas entre certas zonas urbanas e rurais, cria bolsões de pobreza nos grandes centros urbanos e generaliza problemas de saúde pública, marginalidade, desemprego e carência de serviços.
 - D megalópole é o grande centro urbano/metropolitano que comanda uma economia internacional e materializa, na paisagem, suntuosos eixos de prosperidade imobiliária e centralidade financeiro-empresarial.

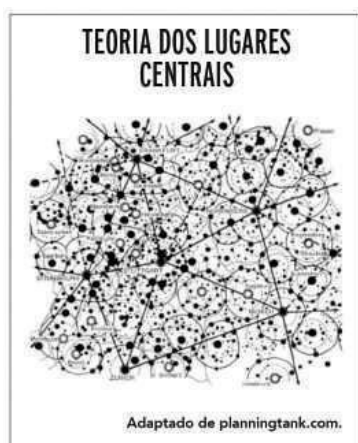
- 4 UFU 2019** Segundo o IBGE, dentre os 5.564 municípios existentes no país, 4.625 não são considerados centros de gestão. Essas informações foram obtidas por meio de pesquisas realizadas pelo instituto que investigou as principais ligações de transporte em direção aos centros de gestão, bem como os principais destinos dos moradores até as metrópoles para obterem bens e serviços.

<https://www2.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/regic.shtm?c=7>. Acesso em 05.fev.2019.

Considerando-se a hierarquia urbana brasileira, é correto afirmar que

- A devido à distância do centro econômico e administrativo do país, as metrópoles regionais, a exemplo de Manaus, têm pouca importância na rede urbana brasileira.
- B a hierarquia entre as cidades deixou de ser relevante devido à homogeneização dos fluxos entre as cidades e ao atendimento às necessidades básicas da população.
- C as populações, que vivem em regiões com redes urbanas menos adensadas, têm o mesmo acesso aos bens devido ao desenvolvimento dos meios de comunicação e de transportes.
- D essa hierarquia apresenta grande concentração de serviços nas metrópoles e nas capitais regionais, o que dificulta o acesso aos serviços públicos essenciais aos moradores de cidades menores.

5 Uerj 2020



A primeira imagem acima ilustra a Teoria dos Lugares Centrais, elaborada com base em estudos sobre a rede de cidades do sul da Alemanha, na década de 1930. Já a segunda imagem foi feita a partir de estudos e mapeamentos das cidades globais do final do século XX.

A comparação entre os dois estudos permite identificar a seguinte mudança vinculada às redes urbanas, ao longo do século XX:

- A escala espacial das interações econômicas
- B valorização social das identidades culturais
- C estrutura funcional das hierarquias políticas
- D organização territorial das entidades governamentais

6 Unicamp 2018

Regiões metropolitanas de Santa Catarina



Governo do Estado e Assembleia Legislativa

Santa Catarina exemplifica um fenômeno nacional: a criação de Regiões Metropolitanas (RMs). Considerando a aplicação desse instrumento de planejamento territorial no Estado em questão, assinale a alternativa correta.

- A Está em curso a formação de uma cidade-região no Estado, impulsionando profundas transformações na rede urbana, o que justificou a criação das onze RMs para viabilizar o planejamento e a gestão territorial.
- B O real processo de metropolização em Santa Catarina, dinamizado nas últimas décadas, não abrange a totalidade do Estado, permitindo concluir que a criação das onze RMs obedeceu a critérios mais políticos do que técnicos.
- C O adensamento populacional, com a formação de grandes cidades conurbadas em todas as regiões do Estado, levou ao diagnóstico de que há um processo generalizado de metropolização e justificou a criação das onze RMs.
- D Em função de intensa urbanização regional foi criada a RM de Florianópolis nos anos 1970; já as demais RMs somente se justificaram a partir das mudanças demográficas e econômicas da década passada.

Guia de estudos

Geografia • Livro 3 • Frente 1 • Capítulo 9

- I. Leia as páginas de **68 a 76**.
- II. Faça os exercícios de **5 a 8** da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos de **10 a 22**.

CIÊNCIAS HUMANAS E
SUAS TECNOLOGIAS

FRENTE

2

GEOGRAFIA

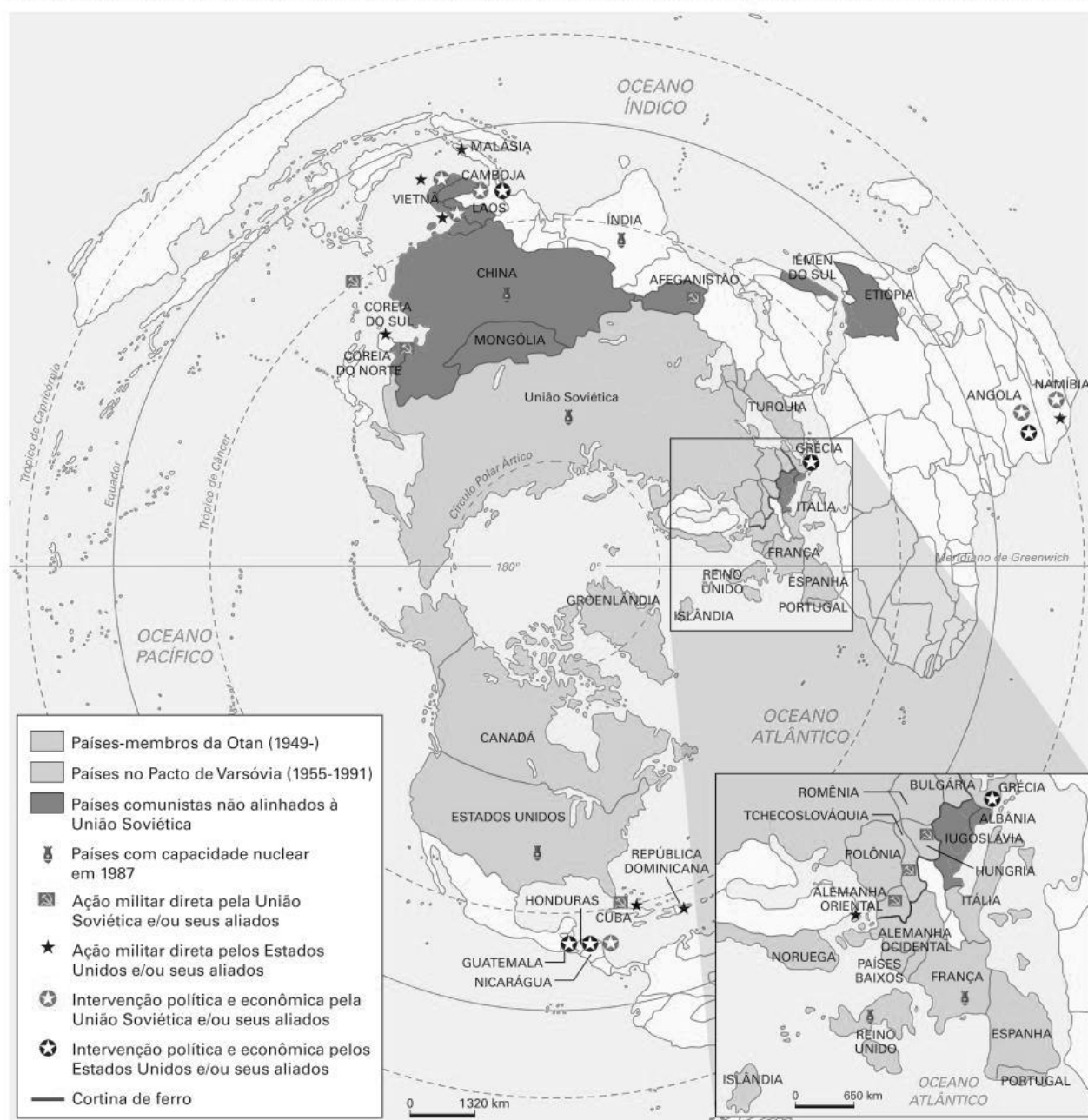


Da Guerra Fria ao século XXI

Guerra Fria

A ordem mundial que vigorou de 1945 até 1989 foi bipolar e ficou conhecida como Guerra Fria. Essa designação se deve ao fato de Estados Unidos e União Soviética nunca terem entrado em conflito militar direto. Assim, esse período foi marcado por uma intensa disputa por áreas de influência e demonstrações de poderio bélico, incluindo o apoio direto a determinados grupos em combates locais.

Mundo: divisão durante a Guerra Fria



Fonte: elaborado com base em O'BRIEN, Patrick K. (ed.). *Philip's Atlas of World History*. Londres: Philip's, 2007. p. 245.

Uma das principais razões de o conflito entre essas duas superpotências transcender dessa forma foi a inviabilidade de uma vitória de ambas as partes diante de um confronto direto. Com o uso de arsenal nuclear e a iminência da destruição total – ou seja, do possível aniquilamento da vida humana em praticamente toda a superfície terrestre –, a possibilidade de um confronto direto era impraticável.

Durante esse período, perdurou uma intensa disputa ideológica entre dois projetos de sociedade opostos. De um lado, a democracia capitalista liberal dos Estados Unidos, tendo como principal pilar a liberdade individual (considerada um meio para se alcançar o desenvolvimento social como um todo); de outro, o socialismo real da União Soviética, que, a princípio, defendia o interesse coletivo e tinha como prioridade uma economia planificada a partir de um Estado centralizador, mas que, com o passar dos anos, adquiriu cada vez mais características de um regime ditatorial.

A disputa entre as duas superpotências por áreas de influência e, conseqüentemente, pela adesão de países aos seus projetos políticos e econômicos se desdobrou em constantes demonstrações de força e desenvolvimento técnico em praticamente todos os campos. Isso ocorreu na eficiência dos processos industriais, na produção de energia, na exploração espacial e, até mesmo, no investimento em educação e esporte (as Olimpíadas, por exemplo, tornaram-se mais uma oportunidade para demonstrar a força de cada bloco).

Entretanto, o maior destaque nesse contexto foi a fabricação de armamentos. Elevados investimentos foram feitos na indústria bélica, que se desenvolveu bastante, e a produção de mísseis de longo alcance, tanques, submarinos nucleares, porta-aviões, aviões e jatos de combate, armamento nuclear e demais equipamentos militares ganhou proporções jamais vistas. Esse movimento de grande investimento e construção de armas ficou conhecido como **corrida armamentista**. Fez parte dessa disputa a **corrida espacial**, utilizada tanto como meio de pesquisa para novos armamentos quanto para espionagem (satélites) e propaganda ideológica.

Fim da Guerra Fria

O conflito entre Estados Unidos e União Soviética foi um dos principais motivos da decadência dessa última, que também teve causas internas, como a corrupção e o desequilíbrio econômico provocados por uma economia que produzia mercadorias, mas não tinha um mercado para escoá-las.

O fim da União Soviética, em 1991, significou o término da ordem bipolar e da Guerra Fria. Assim, teve início a formação de uma Nova Ordem Mundial, que tem definido as tendências da política mundial na atualidade.

O fim da tensão entre as duas superpotências abriu campo para desintegração de países e eclosão de muitos enfrentamentos ao redor do mundo, redesenhando mais uma vez o mapa-múndi.

O fim da bipolaridade da Guerra Fria implicou a modificação de fronteiras na Europa e na Ásia, a desintegração

soviética e o conseqüente surgimento de 15 Estados independentes. Outras conseqüências desse processo incluem:

- em 1990, a reunificação da Alemanha, quando a RDA foi reincorporada à RFA capitalista e democrática;
- entre 1992 e 2006, a desintegração da Iugoslávia. Após diversos processos – que envolveram conflitos sangrentos e negociações pacíficas –, surgiram 6 Estados independentes: Sérvia, Montenegro, Croácia, Eslovênia, Macedônia e Bósnia;
- em 1993, conclui-se a separação pacífica da Tchecoslováquia, surgindo dois países independentes: a República Tcheca e a Eslováquia.

Nova Ordem Mundial

Não há dúvidas de que a Guerra Fria tenha chegado ao fim, contudo há discordâncias a respeito de qual evento teria decretado o fim desse momento. Para alguns, seria a queda do muro de Berlim, em 1989; para outros, a desagregação da União Soviética, em 1991. Independente disso, é fundamental compreender como se construiu o cenário posterior.

Durante a década de 1990, as opiniões sobre o que seria a Nova Ordem Mundial se dividiram entre aqueles que acreditavam em um mundo multipolar comandado por Estados Unidos, União Europeia e Japão e os que entendiam que os dois últimos eram apenas polos subalternos ao poder estadunidense – o qual passaria a comandar uma ordem unipolar. Além disso, muitos apostavam em uma acomodação dos conflitos, acreditando que todos ingressariam no projeto de desenvolvimento das democracias capitalistas ocidentais.

Apesar de algumas tendências terem se confirmado, o que se seguiu foi bastante diferente desses cenários simplistas. Dessa forma, a reorganização pela qual o mundo tem passado não está totalmente definida para que se possa afirmar precisamente como se configura a Nova Ordem Mundial. Contudo, alguns contornos podem ser vislumbrados.

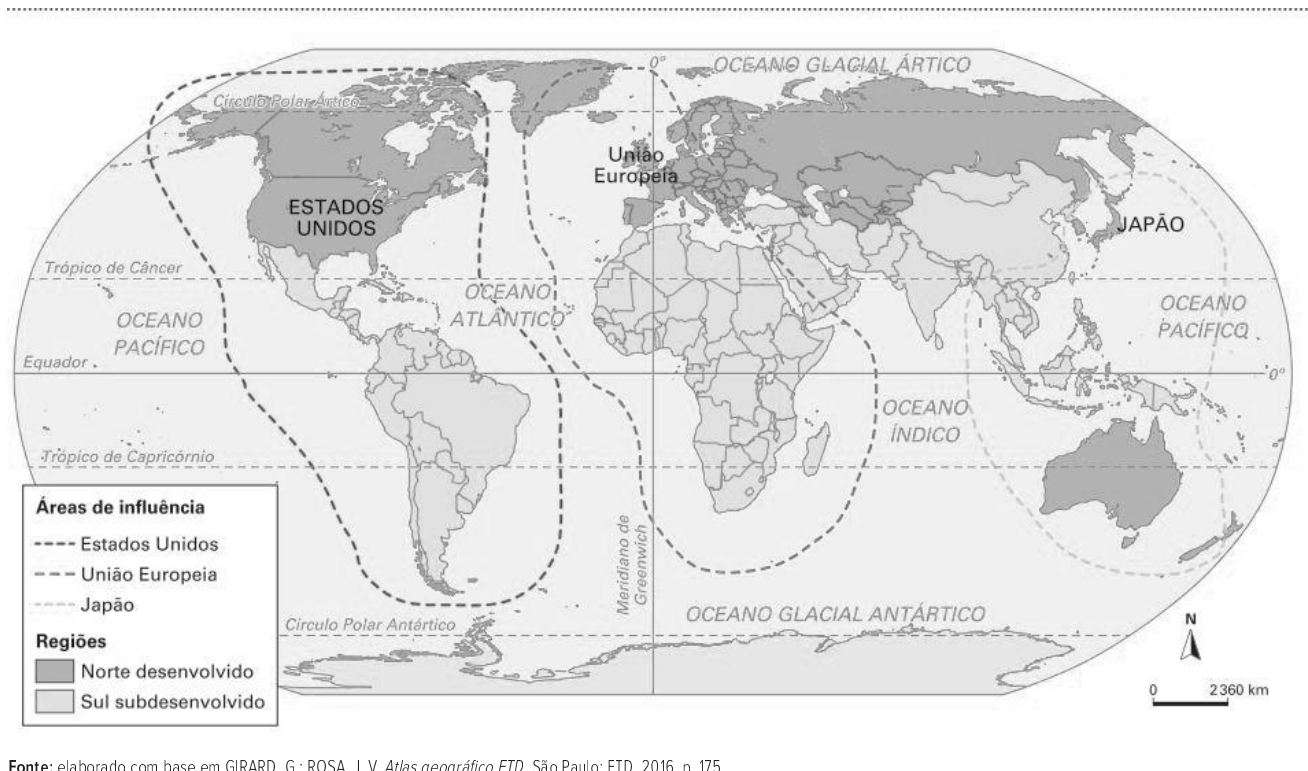
A primeira característica relevante dessa nova ordem se encontra na organização regional dos blocos econômicos, que intensificam as relações entre alguns países.

Entre a visão unipolar e a multipolar, sem dúvida, essa última estava mais próxima da realidade; no entanto, o processo real aparenta estar indo mais longe na redistribuição do poder. Apesar de continuar existindo uma tríade de poder – formada por Estados Unidos, União Europeia e Japão –, outros países destacam-se no cenário geopolítico. A China, com expressivo crescimento anual, consolidou-se como uma potência econômica. Sua relevância no comércio mundial é tamanha que o aquecimento ou resfriamento de sua economia tem impactos no mundo todo.

A Rússia, que, graças ao seu vasto território, às riquezas em recursos naturais e energéticos e à grandeza e força de seu exército, tem atuado ativamente nas disputas em seu continente, posiciona-se muitas vezes em oposição aos Estados Unidos, nos variados conflitos e fóruns mundiais.

Segundo Samuel Huntington (1927-2008), cientista político estadunidense, o sistema internacional contemporâneo apresenta características híbridas, no qual coexistem elementos de uma ordem mundial unipolar e multipolar. Por isso, o cientista identificou o atual sistema como unimultipolar, caracterizado pela existência de uma única superpotência (Estados Unidos) e várias potências principais (União Europeia, China, Japão, Rússia etc.).

Mundo multipolar: áreas de influência



Fonte: elaborado com base em GIRARD, G.; ROSA, J. V. *Atlas geográfico FTD*. São Paulo: FTD, 2016. p. 175.

Além de toda a complexidade da ordem mundial contemporânea, o século XXI descortinou um novo cenário mundial marcado por ações violentas de grupos radicais, de natureza separatista ou de vertentes religiosas (classificados como terroristas), não mais limitadas ao local onde estão, mas organizadas em rede e com atuação global em alguns casos.

Guerra ao terror

Para muitos analistas, o século XXI, do ponto de vista histórico, tem início com os ataques terroristas aos Estados Unidos em 11 de setembro de 2001. O desdobramento geopolítico desse episódio foi a reorientação do posicionamento dos Estados Unidos diante do jogo de poder mundial, marcando uma mudança na ordem mundial, que vinha sendo construída por ações e organismos de caráter multilateral. Em nome da promoção da segurança e da paz global, o país passou a assumir posturas unilaterais – muitas delas à revelia dos órgãos mundiais, como a ONU, bem como de outras grandes potências –, dando demonstrações de seu poder militar, político e econômico, que a caracterizam como uma superpotência sem rivais à altura.

A partir de então, a política externa dos Estados Unidos passou por uma guinada drástica. Motivados pelo sentimento de ameaça ao território e às vidas dos cidadãos

estadunidenses, bem como pelo desejo de retaliação e pela necessidade de reafirmar seu poder, tanto para a opinião pública interna quanto externa, as novas políticas foram voltadas para o combate aos grupos e países considerados inimigos, como uma medida para manter os Estados Unidos seguros.

O então presidente George W. Bush (1946-), filho do ex-presidente George Bush (1924-2018), fez uma série de declarações e discursos, em 2001, anunciando como o país passaria a atuar no cenário geopolítico para defender seus interesses, usando como justificativa a perspectiva da construção de um mundo mais seguro.

Surge, então, em 2002, a Doutrina Bush, responsável por promover a política de guerra ao terror que resultou em intensificação de espionagem, bloqueios comerciais e econômicos, bem como ataques e confrontos armados contra grupos e países identificados como pertencentes ao “Eixo do Mal” – inicialmente, Iraque, Irã e Coreia do Norte (na ocasião o Afeganistão já havia sido invadido e, portanto, ficou de fora da lista de potenciais ameaças e possíveis alvos); e, posteriormente, foram incluídos Cuba, Líbia e Síria.

Desse contexto, destacam-se: os ataques e a ocupação do território do Afeganistão, em 2001 (onde se localizava a principal base da Al-Qaeda e teoricamente onde estava abrigado Osama Bin Laden), e a invasão do Iraque, em 2003 (pela suposta posse de armas químicas e nucleares).

Coreias: resquícios da Guerra Fria

A divisão das Coreias é um dos eventos da Guerra Fria que ainda perduram na Nova Ordem Mundial. Após a assinatura do armistício da Guerra da Coreia (1953) e da consolidação da fronteira que separa a península nas porções norte e sul, surgiram dois países bastante diferentes – sob o ponto de vista ideológico, social, econômico e geopolítico.

A Coreia do Sul tornou-se um país capitalista e aliado dos Estados Unidos. Sua rápida industrialização permitiu um forte e acelerado crescimento econômico, transformando o país em um dos principais polos produtores de tecnologia da atualidade. Todo esse dinamismo econômico foi

acompanhado de importantes avanços sociais, integrando a Coreia do Sul ao grupo de países que apresentam IDH muito elevado.

Já a Coreia do Norte tornou-se um país socialista, governado pelo Partido dos Trabalhadores da Coreia (PTC), que é comandado pela dinastia Kim há quase 70 anos. O país possui um dos regimes políticos mais fechados do mundo. Com o fim da União Soviética (1991), sua principal aliada, a economia nacional entrou em profunda decadência. Apesar de ser rico em recursos minerais, o país enfrenta vários problemas de ordem socioeconômica. Um deles é a desnutrição, causada pela produção insuficiente de alimentos.

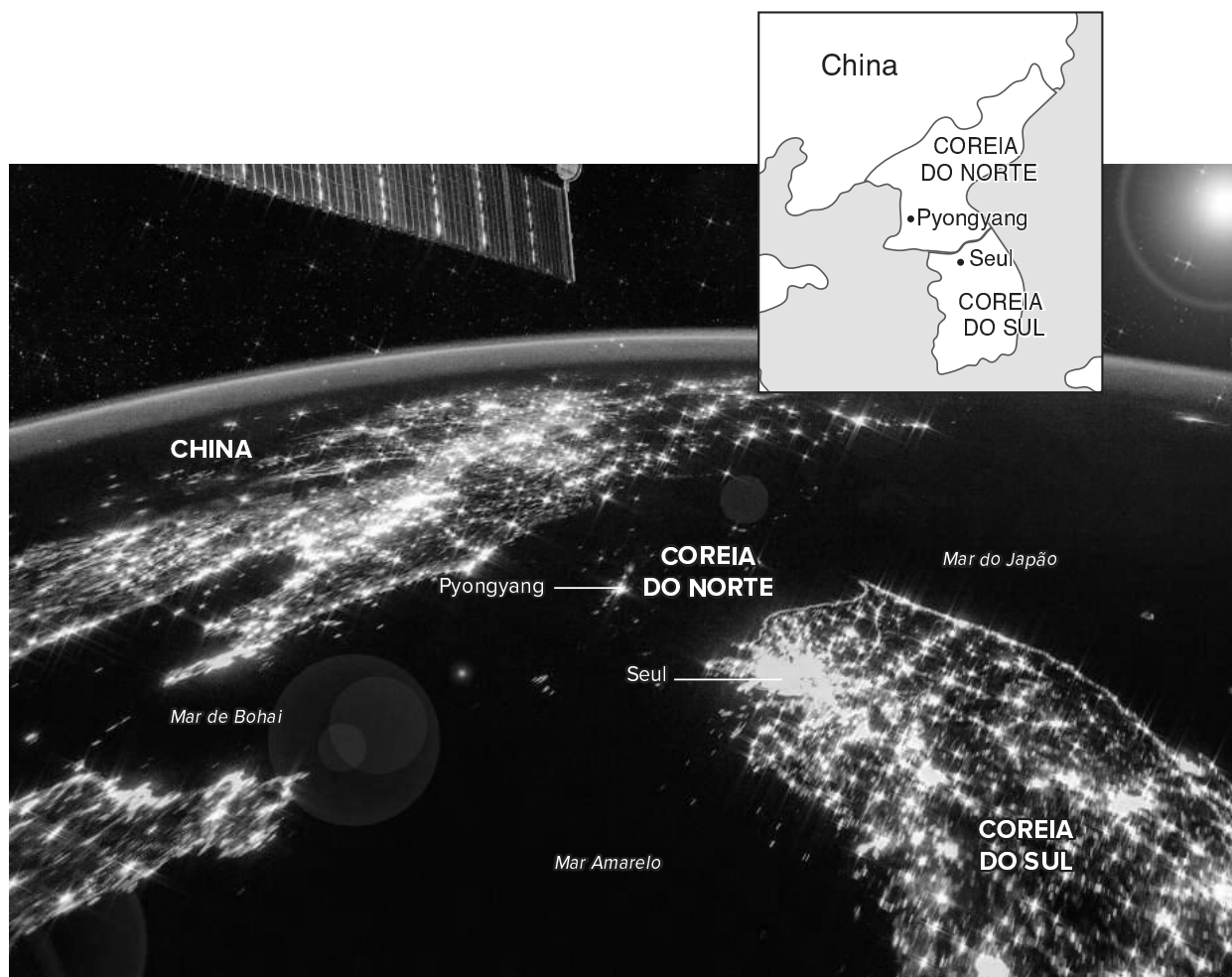


Fig. 1 Imagem noturna, mostrando a China e a península coreana. Note a diferença na luminosidade entre a Coreia do Norte, a Coreia do Sul e a China.

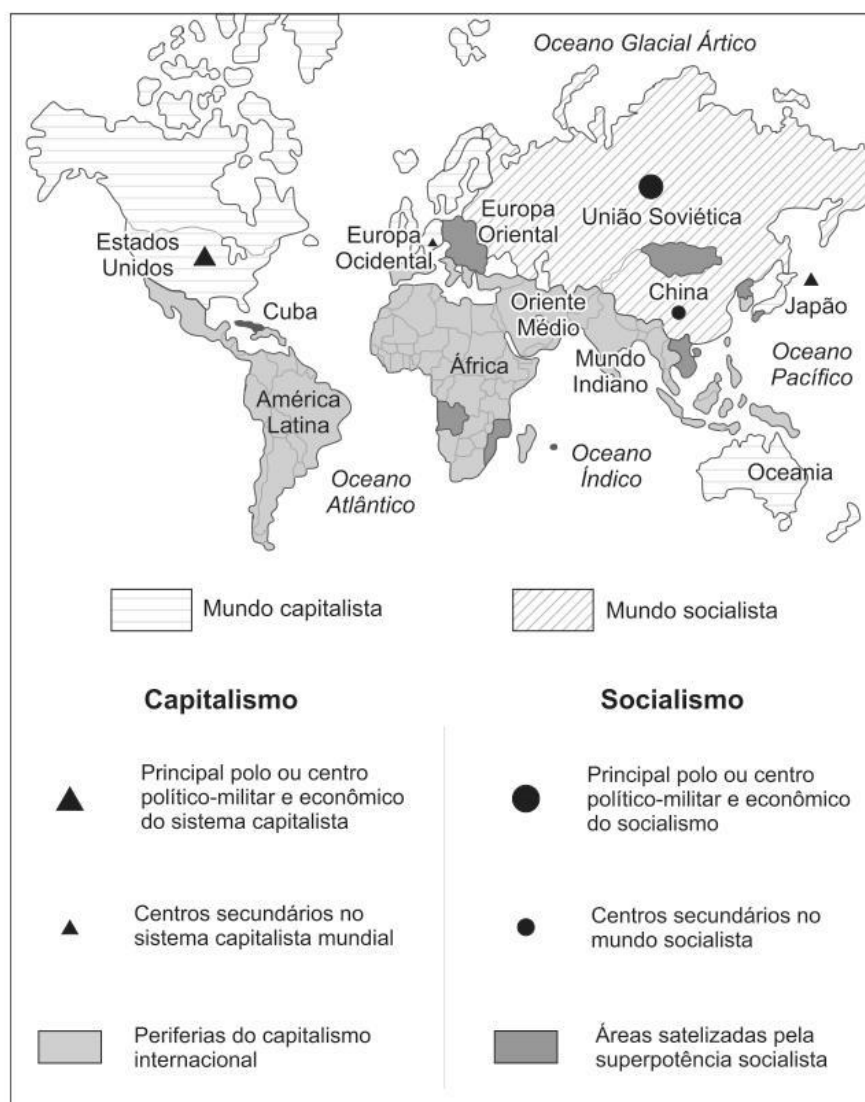
O conflito entre as Coreias não foi definitivamente solucionado. A tensão na península agravou-se em 2001, quando o então presidente dos Estados Unidos, George W. Bush, incluiu a Coreia do Norte no chamado “Eixo do Mal”. Por outro lado, as ameaças norte-coreanas, com demonstrações de poder militar, lançamentos de mísseis e seu primeiro teste nuclear, realizado em 2006, deixaram a população mundial em estado de atenção.

O discurso dúbio e muitas vezes duro (principalmente no início do mandato) do presidente dos Estados Unidos Donald Trump (1946-) (eleito em 2016), em relação à Coreia do Norte, colocou o mundo novamente em alerta,

devido ao acirramento das relações entre os dois países e às ameaças de lançamentos de mísseis. Todavia, missões diplomáticas e encontros presenciais de Trump com o atual líder coreano, Kim Jong-un (1984-), possibilitaram a assinatura de um acordo, em Singapura, de desnuclearização da península da Coreia e de compromisso com a paz e prosperidade na região. Em troca, os Estados Unidos, em conjunto com a Coreia do Sul, deixariam de realizar exercícios militares no local. Em 2019, em Hanói, foi realizada uma nova reunião de cúpula, na qual os compromissos de pacificação foram reafirmados, porém sem que nenhuma meta concreta fosse definida.

Exercícios de sala

1 UEL 2019 Analise o mapa a seguir.



Adaptado de VESENTINI, J. W. *O Ensino de Geografia e as Mudanças Recentes do Espaço Geográfico Mundial*. São Paulo: Ática, 1992.

Como base no mapa e nos conhecimentos da geopolítica mundial no século XX, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

- O término da Segunda Guerra Mundial inaugurou o período denominado Guerra Fria marcado pelo confronto ideológico entre a URSS e os EUA, gerando diversos conflitos por disputas de territórios.
- Fidel Castro se aproximou do bloco socialista, do qual nasceu um plano que levou a uma das maiores crises políticas da Guerra Fria: o conflito entre a União Soviética e os Estados Unidos (1962), designado como a Crise dos Mísseis em Cuba.
- A Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) é uma aliança militar fundada no princípio da segurança coletiva com o objetivo de manter a paz entre os países-membros e a democracia dentro deles.

- A corrida armamentista constitui-se em uma característica secundária deste período, já que a questão central da geopolítica, pós-Segunda Guerra Mundial, foi a disseminação da organização espacial mundial multipolar.
- A designação de “fria” vinculou-se a um período geopolítico no qual se destacava a abstenção das superpotências nos conflitos militares nas áreas periféricas do mundo, de forma que os norte-americanos e os soviéticos se desvincularam de guerras localizadas em outras partes do mundo.

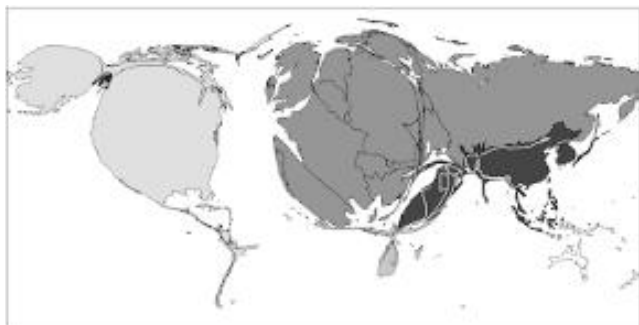
Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta.

- | | |
|------------------|------------------|
| A V, V, V, F, F. | D F, F, V, V, V. |
| B V, V, F, F, F. | E F, F, F, V, V. |
| C V, F, F, V, V. | |

- 2 Unesp 2018** A imigração de muçulmanos para diferentes países do mundo tem gerado um fenômeno conhecido por islamofobia, ou seja, sentimento de aversão aos fiéis ao islamismo. Esse sentimento de aversão é legitimado
- A pelas resoluções da ONU, que oneram os países responsáveis pela ajuda humanitária.
 - B pela velha ordem mundial, cuja origem se relaciona à Guerra Fria.
 - C pela guerra ao terror, cuja origem remete à Doutrina Bush.
 - D pelas leis trabalhistas arcaicas, que impedem o imigrante de trabalhar legalmente.
 - E pelas cotas de imigração, cuja origem remonta ao Tratado de Roma.

- 3 Fuvest 2017** Anamorfose geográfica representa superfícies dos países em áreas proporcionais a uma determinada quantidade.
- Observe as seguintes anamorfoses:

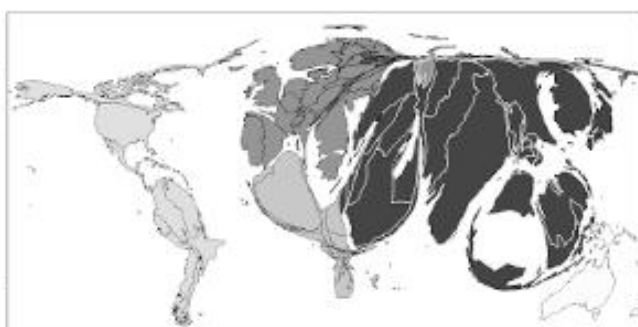
I



Nota: Mapa de referência



II

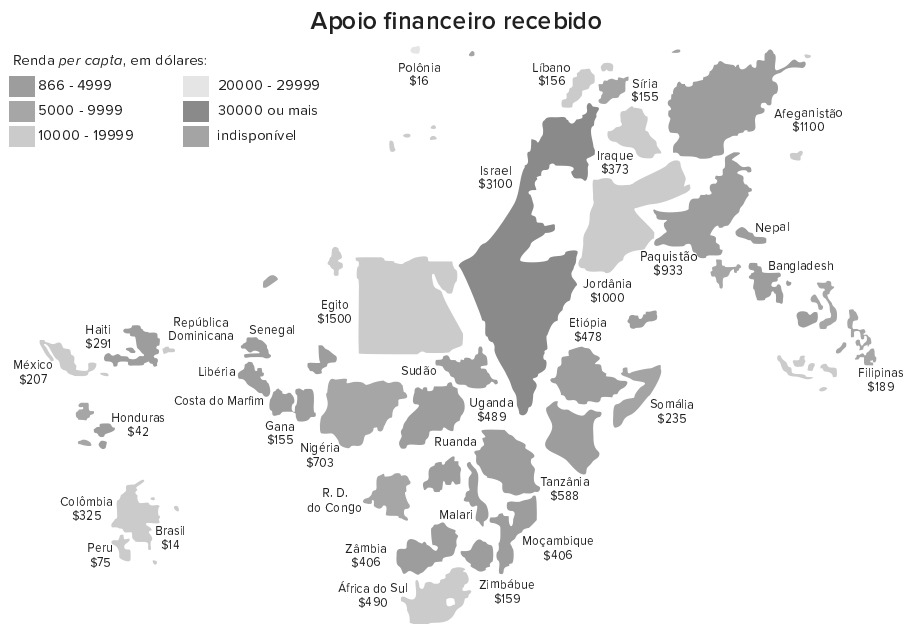


	Américas do Sul, Central e do Norte		Ásia
	África		Oceania
	Europa e Rússia		

Dados do Banco Mundial, 2009.

Nas alternativas apresentadas, os títulos que identificam de forma correta as anamorfoses I e II são, respectivamente:

- A Transporte aéreo e Transporte ferroviário.
- B População urbana e População rural.
- C População total e Produto Interno Bruto.
- D Ocorrência de HIV e Ocorrência de malária.
- E Exportação de armas e Importação de armas.



Adaptado de vox.com.

No mapa, o tamanho de cada país é proporcional ao apoio financeiro recebido dos Estados Unidos.

Na região do mundo onde estão localizados os quatro países mais beneficiados pelo apoio financeiro dos Estados Unidos, o principal motivo utilizado para a concessão desse apoio é de natureza:

- A** cultural. **B** geopolítica. **C** humanitária. **D** demográfica.

5 Fatec 2020 Costuma-se definir a Guerra Fria como um período histórico de disputas estratégicas e conflitos entre Estados Unidos e União Soviética, os quais, entre o final da Segunda Guerra Mundial (1945) e o fim da União Soviética (1991), disputaram a hegemonia política, militar, tecnológica, econômica e social. É chamada de “fria” porque não houve um confronto direto entre as duas superpotências, mas houve enfrentamento indireto em diferentes conflitos regionais, tais como:

- A Guerra da Coreia, Guerra do Vietnã e independências de países africanos.
B Revolução Francesa, independência do Haiti e Guerra da Crimeia.
C Guerra da Síria, Guerra do Golfo e Guerra Irã-Iraque.
D Revolução Mexicana, independência de Cuba e Guerra do Paraguai.
E Guerra dos Cem Anos, Guerra de Secessão e independência da Venezuela.

6 Fatec 2016 Durante o período da chamada Guerra Fria, o continente europeu foi o grande palco das disputas geopolíticas entre as duas potências militares antagônicas daquele período, a União Soviética e os Estados Unidos. Um fato marcante que ocorreu em território europeu que indica a tensão da disputa bipolar foi a

- A** criação de pequenos Estados como o Vaticano, Andorra, San Marino e Liechtenstein, imposta pelos Estados Unidos, como forma de dificultar a circulação de tropas soviéticas no continente.
- B** constituição da União Europeia, incentivada pela União Soviética, para conter a entrada de capitais estadunidenses que pudessem atrair as frágeis economias da Europa Oriental.
- C** construção do muro de Berlim, a mando do governo da então Alemanha Oriental, como uma forma de impedir que seus cidadãos fugissem para a Berlim Ocidental.
- D** ocupação da Hungria e da Tchecoslováquia por tropas britânicas, na tentativa de inibir a expansão de revoltas populares contra o capitalismo.
- E** aplicação do *welfare state* (Estado do Bem-Estar Social), organizado pela Polônia, no sentido de evitar conflitos bélicos no continente.

 Guia de estudos

Geografia • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 8

- I. Leia as páginas de **92 a 103**.
II. Faça os exercícios de **1 a 4** da seção “Revisando”.
III. Faça os exercícios propostos de **1 a 11**.

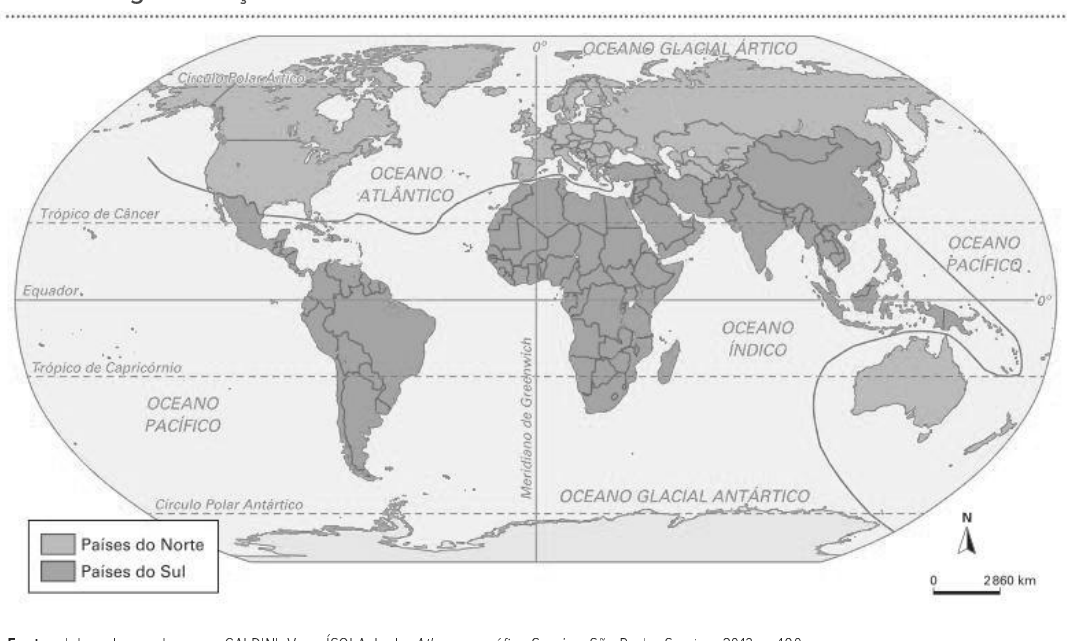
Centros de poder I

Conflito Norte-Sul

Com o fim do conflito entre Leste (representado pelo socialismo) e Oeste (representado pelo capitalismo), o mundo começou a dar mais atenção a outro que já existia: aquele entre Norte (rico) e Sul (pobre), porém de natureza distinta.

O conflito Norte-Sul não é militar, mas sim um conflito de interesses predominantemente econômicos. Há algumas questões da economia e da política mundiais nas quais os interesses de países ricos e de pobres são divergentes. Entre os principais temas, destacam-se: o protecionismo agrícola, a circulação do capital financeiro, a propriedade intelectual sobre a tecnologia e as questões ambientais.

Mundo: regionalização Norte-Sul



Fonte: elaborado com base em CALDINI, Vera; ÍSOLA, Leda. *Atlas geográfico Saraiva*. São Paulo: Saraiva, 2013. p. 190.

Essa forma de regionalizar o mundo coloca em evidência a marcante desigualdade econômica existente entre as nações, revelando que se trata de um processo combinado, ou seja, parte da riqueza acumulada por alguns países resulta de explorações e relações econômicas que foram vantajosas para alguns e desvantajosas para outros. De modo mais explícito, em um primeiro momento, parte dessas diferenças se devem às práticas imperialistas e colonialistas. Em um segundo momento, temos os diferentes papéis que os países assumiram na DIT; os produtores de matérias-primas obtêm poucos recursos no comércio de seus bens, pagam caro pelos produtos industrializados e pelo uso de tecnologia de ponta.

Novos polos de poder

Independentemente de os Estados Unidos serem a maior potência militar e econômica do planeta, os custos financeiros e políticos do exercício de sua hegemonia sobre o conjunto do sistema internacional são muito altos. Em um cenário de crise econômica, brechas podem ser ocupadas

por potências locais, com Estados capazes de mobilizar o poder regional de acordo com seus interesses.

Conforme estudamos, a visão multipolar tradicional imaginava apenas três polos de poder – Estados Unidos, Europa e Japão. Contudo, o mundo que se configurou no século XXI fez despontar outros polos, como China e Rússia, e ainda reserva promessas futuras, ao menos como potências regionais, por exemplo: Índia, Brasil, África do Sul, Indonésia, Turquia, entre outros.

Além dos novos polos de poder, a Nova Ordem Mundial é caracterizada também por novas formas de disputa, novos conflitos e questões a serem debatidas.

O G20 é um bom exemplo. Criado em 1999 diante do crescimento das crises financeiras globais, o grupo é formado por 19 países mais a União Europeia. Juntos, eles representam cerca de 80% da economia mundial. Entretanto, há os países ricos, que já pertenciam ao G7 (grupo dos antigos sete países mais ricos do mundo), e também os emergentes, entre eles o Brasil, a China, a Índia, a Argentina, o México, a África do Sul e a Indonésia.

O G20 vem substituindo o G8 (G7 mais a Rússia) e tem se tornado a principal arena de discussão sobre os problemas e projetos para a economia global. O aumento do número de países envolvidos nesse tipo de discussão, principalmente de países emergentes, representa um processo de democratização do poder no mundo.

Japão

Como vimos anteriormente, após a Segunda Guerra Mundial, o Japão passou por um período de grande crescimento econômico que ficou conhecido como milagre econômico japonês. Esse intenso crescimento permitiu ao país ser considerado uma das potências econômicas do início do século XXI.

O milagre econômico japonês teve início com a maciça ajuda financeira de aproximadamente 2,5 bilhões de dólares por parte dos Estados Unidos; e a política econômica do governo japonês baseou-se na busca de grandes índices na exportação dos bens de alta tecnologia. A mão de obra barata, aplicada e relativamente bem qualificada, aliada à política de desvalorização do iene ante o dólar, fazia dos produtos japoneses fortes concorrentes no mercado internacional.

O crescimento das exportações propiciou um elevado superávit na balança comercial e um consequente acúmulo de riqueza no país. Com isso, as indústrias puderam se modernizar, a mão de obra tornou-se mais qualificada e mais bem remunerada. A qualidade de vida aumentou vertiginosamente, e o mercado interno tornou-se muito importante para o desenvolvimento econômico do país.

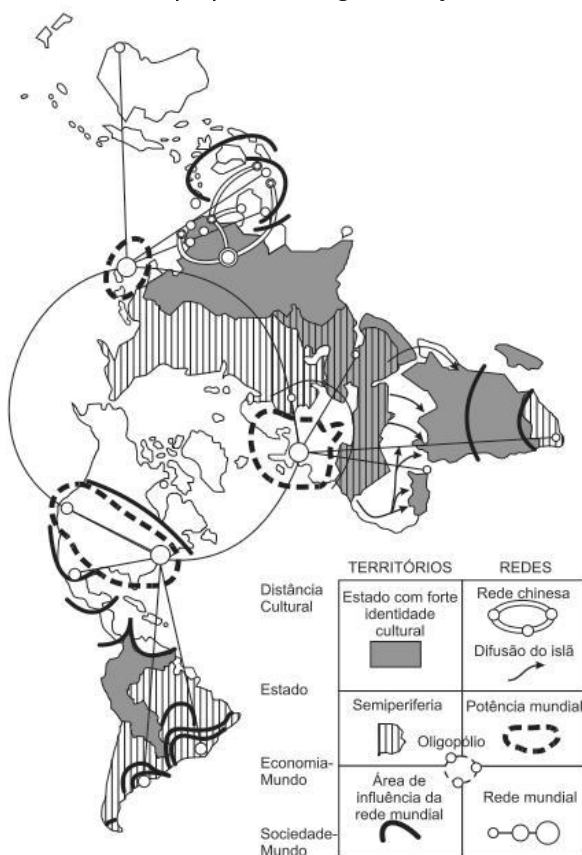
Entretanto, a necessidade de mão de obra barata para manter sua política de exportação acabou levando as indústrias japonesas a se expandirem pelos países do Sudeste Asiático, contribuindo assim para a formação dos Tigres Asiáticos. Dessa forma, o Japão não só se reconstruiu durante o período da Guerra Fria como também se confirmou como um polo de poder regional.

Atualmente, o país possui o terceiro maior PIB do mundo e apresenta-se como um dos principais polos produtores de tecnologia do globo, mas também enfrenta dois sérios desafios: o envelhecimento populacional e o maior endividamento público do planeta, que em 2018 foi superior a 200% do seu PIB.

Exercícios de sala

1 Enem 2011

**A nova des-ordem geográfica mundial:
uma proposta de regionalização**



Fonte: LÉVY et al (1992), atualizado.

O espaço mundial sob a “nova des-ordem” é um emaranhado de zonas, redes e “aglomerados”, espaços hegemônicos e contra-hegemônicos que se cruzam de forma complexa na face da Terra. Fica clara, de saída, a polêmica que envolve uma nova regionalização mundial. Como regionalizar um espaço tão heterogêneo e, em parte, fluido, como é o espaço mundial contemporâneo?

HAESBAERT, R.; PORTO-GONÇALVES, C.W.
A nova des-ordem mundial. São Paulo: UNESP, 2006.

O mapa procura representar a lógica espacial do mundo contemporâneo pós-União Soviética, no contexto de avanço da globalização e do neoliberalismo, quando a divisão entre países socialistas e capitalistas se desfez e as categorias de “primeiro” e “terceiro” mundo perderam sua validade explicativa. Considerando esse objetivo interpretativo, tal distribuição espacial aponta para

- A a estagnação dos Estados com forte identidade cultural.
- B o alcance da racionalidade anticapitalista.
- C a influência das grandes potências econômicas.
- D a dissolução de blocos políticos regionais.
- E o alargamento da força econômica dos países islâmicos.

2 UEL 2011 O mapa representa a configuração do mundo após os anos de 1990.



(Adaptado de: VESENTINI, J. W. *A Nova Ordem Mundial*. São Paulo: Ática, 1997. p. 52.)

Com base no mapa e nos conhecimentos sobre o tema, é correto afirmar:

- A Na nova ordem geopolítica mundial, existem vários polos ou centros de poder, comandados por três grandes potências mundiais de poderio econômico, tecnológico e político-diplomático: EUA, Japão e União Europeia.
- B Na nova ordem geopolítica mundial, é evidente a competição militar entre Norte/Sul e Leste/Oeste, comandados por três grandes potências mundiais (EUA, Japão e a União Europeia).
- C A nova ordem geopolítica mundial emergiu com o fortalecimento da bipolaridade, da Guerra Fria e dos conflitos Leste/Oeste, isto é, socialismo real *versus* capitalismo.
- D A nova ordem geopolítica mundial é marcada pela divisão Norte/Sul e por um centro econômico, comercial e tecnológico (EUA), ficando o Japão e a União Europeia como áreas periféricas.
- E A nova ordem geopolítica mundial divide o mundo em Norte e Sul e é comandada pela União Europeia, que recebe apoio do Japão, dos EUA, da CEI, da China e do Oriente Médio, os quais são áreas periféricas.

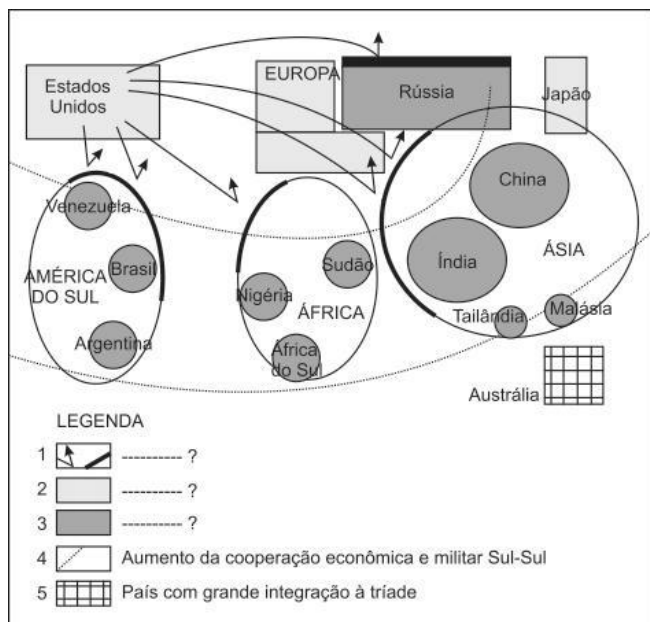
3 UFJF/Pism 2020 Leia o texto a seguir:

Ao fim da Guerra Fria, alguns especialistas disseram que a “geoeconomia” havia substituído a geopolítica. O poder econômico se tornaria a chave do sucesso na política mundial, uma mudança que muitos acharam que conduziria a um mundo dominado por Japão e Alemanha. Hoje, alguns interpretam a ascensão da participação da China na produção mundial como uma mudança fundamental no equilíbrio de poder global, mas sem considerar o poder militar.

Fonte: adaptado de <http://internacional.estadao.com.br>
Acesso em 18/07/2019.

Com relação ao fragmento acima, apresente DUAS razões pelas quais se pode afirmar que, apesar da importância crescente dos fatores geoeconômicos e do surgimento de novas potências econômicas, as disputas mundiais de poder continuam tendo por base a geopolítica.

4 Fuvest 2011 A figura a seguir é uma representação esquemática da geopolítica atual (1991-2009), segundo o autor Philip S. Golub.



Fonte: L'Atlas 2010. Le Monde Diplomatique. Adaptado.

Considerando seus conhecimentos sobre a atual geopolítica mundial, identifique a alternativa que contém um título adequado para a figura bem como informações que completam, corretamente, os itens 1, 2 e 3 da legenda.

	Título	Legenda
A	Hegemonia contestada da triade: emergência de um Mundo Policêntrico.	1. Resistência à influência europeia. 2. Países membros da OTAN. 3. Potências militares regionais sob a liderança de Brasil e Índia.
B	Mundo Unipolar: planeta sob o controle econômico dos EUA.	1. Resistência ao uso de armas nucleares. 2. Países signatários de tratados de livre-comércio. 3. Países do hemisfério sul sob tutela dos EUA.
C	Membros permanentes do Conselho de Segurança da ONU e Mundo Tripolar.	1. Resistência à influência europeia. 2. Países membros da OTAN. 3. Potências militares regionais sob a liderança de Brasil e Índia.
D	Hegemonia contestada da triade: emergência de um Mundo Policêntrico.	1. Resistência à hegemonia norte-americana. 2. Países da triade. 3. Ascensão de poderes regionais e diminuição do poder norte-americano.
E	Membros permanentes do Conselho de Segurança da ONU e Mundo Tripolar.	1. Resistência ao uso de armas nucleares. 2. Países signatários de tratados de livre-comércio. 3. Países do hemisfério sul sob tutela dos EUA.

5 IFCE 2016 Sobre a Nova Ordem Mundial, assinale (V) para as sentenças verdadeiras e (F) para as sentenças falsas.

- ☐ Corresponde ao fim dos conflitos Norte x Sul e ao surgimento dos conflitos Leste x Oeste.
- ☐ Tem como característica o aparecimento de novos centros de poder econômico, como Japão e Alemanha.
- ☐ Sua característica principal é a bipolaridade.
- ☐ Significa o plano geopolítico internacional das relações de poder e força entre os Estados Nacionais após o fim da Guerra Fria.

A sequência está correta em

- A F, V, F, V.
- B V, V, V, F.
- C V, F, V, F.
- D V, V, F, F.
- E F, F, V, V.

6 UEM 2019 Sobre as terminologias internacionais criadas para a caracterização do nível de desenvolvimento e de poder econômico dos países, assinale o que for correto.

Considerando esta afirmativa, conclui-se que

- 01 A expressão “Terceiro Mundo” passou a ser usada em função dos profundos problemas sociais e econômicos de antigas colônias que conquistaram a independência.
- 02 Dentre as terminologias utilizadas para a classificação dos países de acordo com o nível socioeconômico, o “Segundo Mundo” designa os países de ordem socialista.
- 04 Em uma conferência internacional realizada na década de 1950, na Indonésia, a expressão “Terceiro Mundo” adquiriu conotação política, com tentativas de articulação e de criação de propostas conjuntas de desenvolvimento por parte de diversos países identificados como tal.
- 08 A designação “Primeiro Mundo” é reservada apenas aos Estados Unidos, que durante a Guerra Fria capitaneava os poderes político, econômico e militar mundiais.
- 16 Com a disseminação do processo de industrialização em nível mundial e, especialmente, após o fim da Guerra Fria, a expressão “países emergentes” passou a ser usada em substituição a “Segundo Mundo” e “Terceiro Mundo”.

Soma:

Guia de estudos

Geografia • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 8

- I. Leia as páginas de 103 a 106.
- II. Faça o exercício 5 da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos de 12 a 19.

Centros de poder II

Centros de poder: União Europeia

O bloco que atualmente é denominado União Europeia foi criado para pôr fim às frequentes guerras entre países vizinhos, que culminaram na Segunda Guerra Mundial. A aposta foi de que a cooperação em torno do comércio regional e de outros temas levaria os países a um grau de interdependência que garantiria a paz regional.

Em 9 de maio de 1950, o ministro dos negócios estrangeiros francês propôs que a França, a Alemanha e qualquer outro país europeu interessado utilizassem conjuntamente os recursos do carvão e do aço presentes em seus territórios. Esse acordo foi denominado Plano Schuman e teve o objetivo de evitar um novo choque militar entre a França e a Alemanha, que, mesmo antes das guerras mundiais, já disputavam a posse dos recursos minerais localizados nas suas áreas de fronteira. Em 1952, entrou em vigor a Comunidade Europeia do Carvão e do Aço (Ceca), que incluía França, Alemanha, Itália, Bélgica, Luxemburgo e Holanda.

A Comunidade Econômica Europeia

Na Ceca, foram estabelecidas as diretrizes básicas para a formação da Comunidade Econômica Europeia (CEE), que compreendia um mercado comum (Mercado Comum Europeu – MCE) e a Euratom, uma associação entre alguns países europeus voltada para o desenvolvimento de tecnologia nuclear pacífica. Os participantes da Ceca assinaram, em 1957, o Tratado de Roma, que oficializou o MCE e a Euratom a partir de 1958.

Com sua criação, no ano de 1957, a CEE direcionou todo o processo de reconstrução e modernização da economia europeia. Esse esquema garantia o crescimento econômico dos países europeus que se aliaram aos Estados Unidos durante a Guerra Fria, porém sua atuação na ordem de poder mundial permanecia submissa à superpotência estadunidense.

O sucesso econômico e o incentivo do líder do bloco capitalista (Estados Unidos) fizeram com que novos países passassem a integrar a CEE. Em 1973, a Grã-Bretanha, que até então resistia à ideia de diminuir sua soberania em favor de sua entrada nessa instituição supranacional, passou a ser o sétimo integrante do bloco, trazendo consigo a Irlanda e a Dinamarca. Da Europa dos seis, chegava-se à dos nove.

Mais três países eram cotados para integrar o bloco europeu, contudo permaneciam de fora em virtude dos seus regimes políticos ditatoriais: Grécia, Portugal e Espanha.

Os gregos foram integrados em 1981, já os dois países ibéricos só foram admitidos completamente em 1986. Formava-se, assim, a Europa dos 12. Essa configuração permaneceu até a década de 1990, quando as mudanças no contexto internacional provocaram o fim da CEE e sua substituição pela União Europeia.

A União Europeia

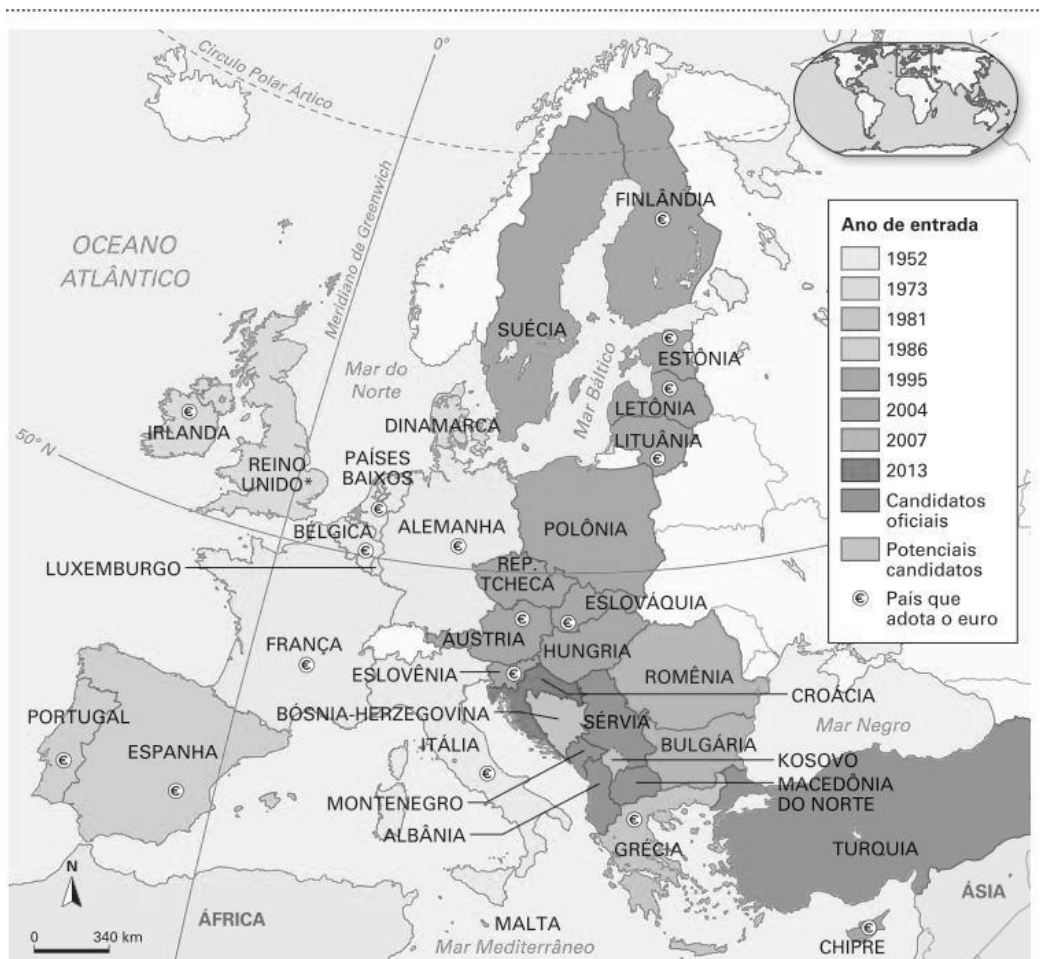
O fim da Guerra Fria trouxe um novo cenário aos países da CEE. Não havia mais o conflito entre capitalismo e socialismo, que deu apoio à sua formação. Em primeiro lugar, isso possibilitou a entrada no bloco de países que não eram aliados aos Estados Unidos no combate ao socialismo. Entre eles, países neutros e até mesmo antigos países do bloco socialista. Outra mudança foi a necessidade de a Europa impor-se como potência econômica mundial, desafiando a hegemonia estadunidense.

Diante desses desafios, em 1991, foi elaborado o Tratado de Maastricht, que mudava a denominação CEE para União Europeia (UE). A alteração do nome também tinha como objetivo explicitar as mudanças de perspectiva do bloco. Nesse tratado, foram definidas as regras mais claras para a adesão de novos países, a proposta para a criação de uma moeda única e a intenção de criar uma política externa e de defesa unificada.

Acordo de Schengen

O Acordo de Schengen é um tratado criado em 1985 entre países europeus que estabelece a livre circulação de cidadãos e de turistas entre as fronteiras internas da Europa. O acordo que define o Espaço Schengen, formado atualmente por 26 países, foi adotado pela União Europeia em 1997, entretanto essa área de livre circulação de pessoas não pode ser confundida com a própria União Europeia. Apesar de a maioria dos integrantes ser membro da UE, isso não é uma regra. Por exemplo, a Irlanda faz parte do bloco, mas não do Acordo de Schengen. Já Islândia, Noruega e Suíça, países não integrantes da UE, compõem o Espaço Schengen. Outros, como a Croácia, estão em fase de tramitação para também aderir ao Espaço.

No entanto, as fronteiras externas da Europa passaram a fazer um controle mais rigoroso sobre aqueles que são autorizados a adentrar no espaço europeu. Para tanto, foi criado o Sistema de Informação Schengen, que permite às autoridades policiais, aduaneiras e de fronteiras nacionais divulgar alertas sobre pessoas procuradas ou desaparecidas e sobre veículos e documentos roubados.



Fonte: elaborado com base em UNIÃO EUROPEIA. Alargamento: de seis para 28 países. europa.eu, [s.d.]. Disponível em: https://europa.eu/european-union/sites/europaeu/files/eu_in_slides_pt.pdf. Acesso em: 13 mar. 2019.

Os desafios da União Europeia

Brexit

O contexto de redução da política de bem-estar social e da diminuição das ofertas de empregos, aliado ao maior fluxo de migrantes e ao fortalecimento de partidos de direita e extrema direita, tem conduzido um discurso nacionalista e xenófobo no Reino Unido.

Desse modo, foram fortalecidas as ideias que defendem mais autonomia e liberdade do Reino Unido em relação às amarras da União Europeia, que impediriam a adoção de medidas mais ágeis e adequadas à especificidade do país. Essa situação possibilitou a realização de um plebiscito, em 2016, para decidir sobre a permanência do Reino Unido na União Europeia, e a maior parte da população escolheu por deixar o bloco, episódio que ficou conhecido como Brexit.

Desde então, os sucessivos primeiros-ministros lidaram com as questões necessárias para a efetivação da saída do bloco, que passam por diversas negociações e aprovações, tanto do parlamento do Reino Unido quanto do parlamento

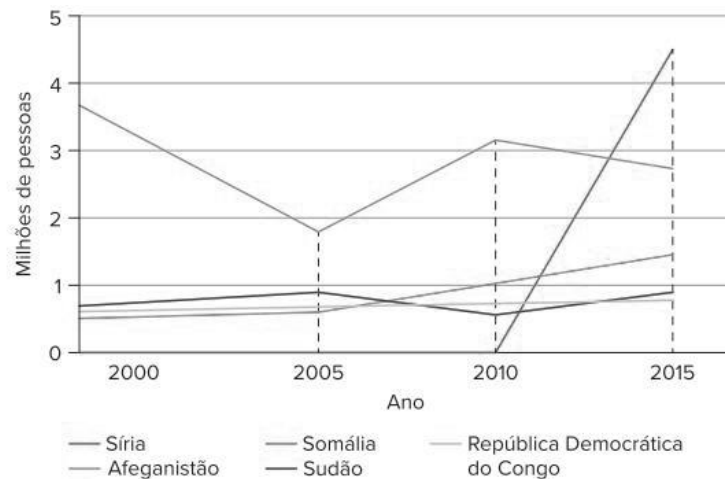
européu. As implicações da decisão são complexas, pois muitos contratos e políticas assumidas em conjunto com os países da UE precisam ser revistos e adequados à nova realidade.

Migração e xenofobia

Outro desafio para a UE é a tensão social que passou a marcar presença na Europa Ocidental, principalmente após a queda do Muro de Berlim e o fim do socialismo no Leste Europeu: a xenofobia, ou seja, uma aversão a estrangeiros, que tem se espalhado pela Europa, fortalecendo o aumento da participação dos partidos de direita e de extrema direita em países como Áustria, França, Polónia, Alemanha e Suécia.

Mais recentemente, o intenso aumento no fluxo de refugiados vindos da África, do Oriente Médio e da Ásia configurou uma nova crise de migração, que atingiu seu ápice em 2015. Fugindo de conflitos armados e da miséria em seus países natais, milhões de pessoas, destacando-se os sírios, têm buscado a proteção de suas vidas e melhores condições socioeconômicas no continente europeu.

Mundo: países com maior número de refugiados – 2015



Fonte: Acnur. In: MERELES, Carla. A crise humanitária dos refugiados: muito além da Síria. *Politize!*, 26 set. 2018. Disponível em: www.politize.com.br/crise-dos-refugiados/. Acesso em: 21 jan. 2021.

Fig. 2 A Síria ocupa o primeiro lugar nesse ranking.

Europa: principais fluxos de refugiados – 2015



Fonte: elaborado com base em PEROSA, Teresa. Seis perguntas para entender a crise humanitária de refugiados na Europa. *Época*, 22 dez. 2015. Disponível em: <https://epoca.globo.com/tempo/noticia/2015/09/seis-perguntas-para-entender-crise-humanitaria-de-refugiados-na-europa.html>. Acesso em: 21 jan. 2021.

A chamada “crise migratória”, ou “crise dos refugiados”, explicitou uma fissura na UE, fazendo com que alguns países assumissem posturas diferentes daquelas decididas pelo bloco, agindo de forma unilateral ao decidir receber ou não os migrantes. Dinamarca, Polônia, República Tcheca, Eslováquia e Hungria se recusaram a receber refugiados e rejeitaram as cotas migratórias impostas pela UE.

Nacionalismos e separatismos

Europa: movimentos separatistas

**Irlanda do Norte**

A Irlanda do Norte, ou Ulster, é uma região que tem dois terços da população de religião protestante e que, por isso, não concorda com a proposta de se separar do Reino Unido, desejo da minoria católica, apoiada pela Irlanda. Durante anos, o grupo IRA praticou atos terroristas tanto no país quanto na Inglaterra. Em 1998, foi assinado um acordo de paz pelos governos britânico e irlandês, com apoio da União Europeia e dos Estados Unidos, que ficou conhecido como acordo da Sexta-Feira Santa, encerrando, teoricamente, 30 anos de conflitos entre os dois países. O acordo concedeu maior autonomia política à Irlanda do Norte e promoveu a suspensão da barreira física com a Irlanda. Apenas em 2005, o IRA entregou suas armas e renunciou oficialmente à violência. Porém, o tema da unificação entre as Irlandas ainda é fonte de tensões e foi amplificado pelo Brexit.

**Catalunha**

Os catalães são um povo com língua e culturas próprias que almejam a separação da Espanha. Os movimentos populares e também políticos ganharam força no século XXI, sendo tema constante nos parlamentos espanhol e catalão. Em 2017, o referendo que aprovou a independência não foi reconhecido por Madri, que reagiu com relativa contundência para manter o controle do território. Em 2019, manifestantes espanhóis de direita começaram a pressionar o primeiro-ministro, exigindo ainda mais força para a resolução da questão.

**País Basco**

O povo basco, com cultura e língua próprias, durante muito tempo lutou pela autonomia do território em que vive, situado entre a Espanha e a França. Esse desejo se expressou de forma violenta por meio de ataques terroristas orquestrados pelo ETA. Entretanto, o grupo anunciou em 2011 o fim de ataques violentos e, em 2018, declarou oficialmente extinta a organização clandestina.

**Escócia**

Com uma população de 5,3 milhões de habitantes, a Escócia compõe o Reino Unido há mais de 300 anos. Na última década, o movimento de independência de cunho étnico ganhou força. Em 2014, foi realizado um plebiscito no qual o “não” à independência ganhou por uma estreita vantagem de 55% dos votos, porém a decisão dos britânicos pelo Brexit tem gerado novas discussões em torno do separatismo escocês.

**Flandres**

Ao norte da Bélgica está a região de Flandres, que apresenta um parlamento separado e até mesmo uma economia distinta da Bélgica, onde o povo flamenco, formado por mais de 6 milhões de pessoas, fala língua própria. Parte da população demanda maior autonomia e independência, o que provoca constantes dificuldades para a constituição do governo na Bélgica. Por outro lado, há uma parcela da população jovem, tanto da região de Flandres como da Valônia, que é contrária à separação.

**Padânia**

Esta é uma região reivindicada pela Liga do Norte, uma organização de direita que pretende assumir o controle e obter independência da Itália. É a região mais rica do país e se opõe a muitas políticas nacionais e também à União Europeia.



Fonte: elaborado com base em Eleições na Catalunha devem estimular separatismo; conheça movimentos pró-independência na Europa. *Folha de S.Paulo*, 25 set. 2015. Disponível em: www1.folha.uol.com.br/asmias/2015/09/1686020-eleicoes-na-catalunha-devem-alavancar-separatismo-conheca-movimentos-pro-independencia-na-europa.shtml. Acesso em: 22 jan. 2021.

O euro em questão

O estabelecimento do euro como moeda única se deu com a instauração de um complexo e, por enquanto, contraditório procedimento de controle sobre o sistema monetário. Por esse motivo, a efetivação da moeda única vem sendo um grande desafio para os membros dessa chamada Zona do Euro. O principal problema é que, no caso das moedas adotadas em um só país, quem controla as ações fundamentais da política monetária (como a emissão do dinheiro, a decisão sobre os gastos e o endividamento público) é um único governo, enquanto na Zona do Euro não.

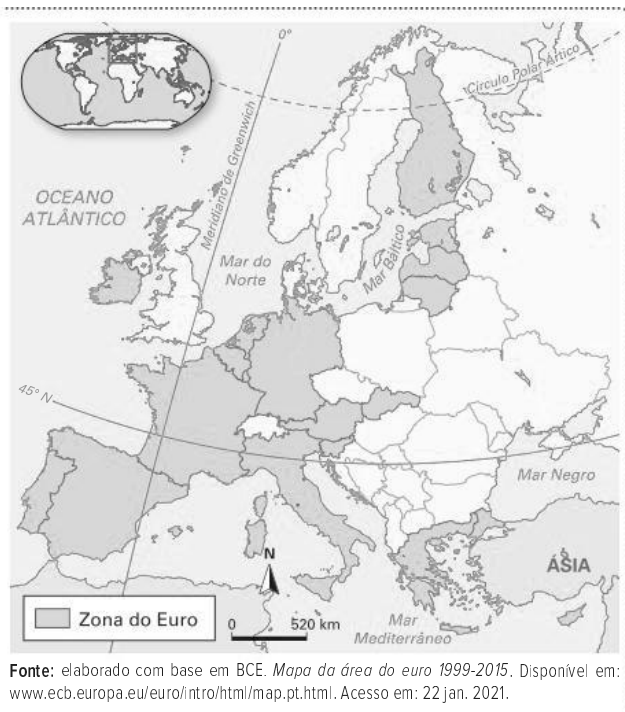
Há países que integram a Zona do Euro desde 1999, mas ainda não conseguiram cumprir as metas de endividamento e de déficit público. Tais metas, mesmo sendo muito evidentes e estabelecidas como condição para utilizar a moeda única, ainda não são acompanhadas de instrumentos claros para punir os países que não as cumprirem.

Se o endividamento começa a crescer demais e, ao mesmo tempo, o déficit público é muito grande, surge uma desconfiança por parte dos investidores de que o país talvez não tenha condições de pagar seus títulos no prazo e com os juros combinados. Se fosse um país com moeda própria, o problema seria só dele, que, caso chegasse ao limite, poderia decretar moratória (se negar a pagar suas dívidas por determinado tempo) e ver sua moeda ser desvalorizada, e os investimentos diminuiriam.

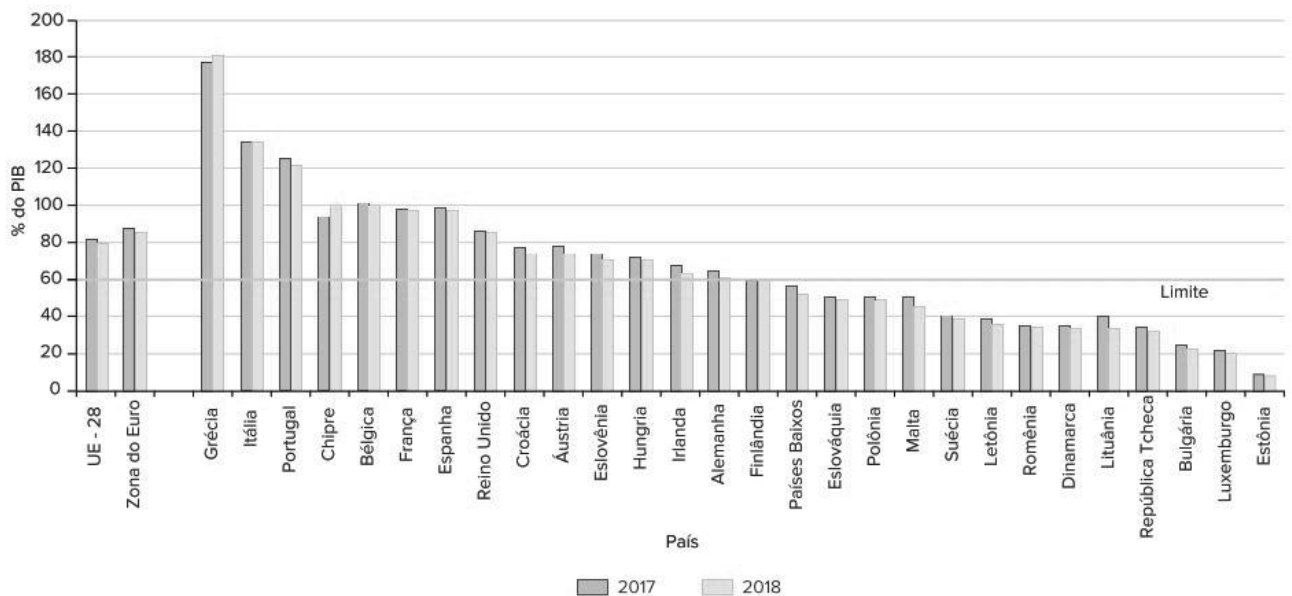
O problema do euro é que a moeda, nesse caso, é a mesma em 19 países, o que significa que, se um deles chegar a esse ponto, todos perdem. Para agravar o cenário, existe o temor de que isso aconteça com vários países, devido a uma série de fatores. Essa é a questão estrutural da crise dos PIIGS (Portugal, Itália, Irlanda, Grécia e Espanha).

A crise econômica iniciada em 2008 explicitou a vulnerabilidade desses países, todos com baixo desempenho se comparados aos demais membros da União Europeia, o que levou analistas e, sobretudo, a imprensa inglesa a construir um acrônimo de conotação pejorativa com as iniciais dos nomes desses países: PIIGS, que apresenta grande semelhança com a palavra inglesa *pigs*, que significa “porcos”.

União Europeia: países que adotam o euro



União Europeia: dívida pública por país – 2017-2018



Fonte: EUROSTAT Statistic Explained. Disponível em: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:General_government_debt_2017_and_2018_\(%C2%B9\)_\(General_government_consolidated_gross_debt_%25_of_GDP\).png](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:General_government_debt_2017_and_2018_(%C2%B9)_(General_government_consolidated_gross_debt_%25_of_GDP).png). Acesso em: 22 jan. 2021.

Fig. 3 60% do PIB é o teto de endividamento definido pelo Tratado de Maastricht.

Em 2015, a Grécia passou por um período de instabilidade, quando estourou a crise da dívida pública, originada em 2008, e acumulou pacotes fracassados de austeridade. A situação foi tão séria que os bancos ficaram fechados por falta de dinheiro, e o país praticamente quebrou. A União Europeia e o Fundo Monetário Internacional (FMI), instituições que injetam capital no país, discordaram das soluções apresentadas pelo primeiro-ministro na época, Alexis Tsipras, que prometia reformas em troca de mais empréstimos, porém ele contou com apoio da população ao se recusar a pagar os credores. A situação ameaçou a permanência do país na UE, o que fez surgir o termo Grexit, para se referir ao problema, que foi equacionado com novas negociações. Após três planos econômicos muito severos (2010, 2012 e 2015), o país voltou a crescer apenas no ano de 2017. Atualmente, a situação econômica do país está estável, mas não se pode considerar que a crise esteja resolvida. As reformas previstas para 2019 e 2020 levaram a população às ruas por descontentamento e a perda de conquistas sociais.

1 Uerj 2020

Os arrependidos do Brexit

O britânico Will Dry, estudante de política e economia, tinha 18 anos quando votou pela saída do Reino Unido da União Europeia (UE) no plebiscito de 2016. Dry faz parte de um grupo de arrependidos, identificados pela hashtag “Bregret” (combinação de “Brexit” e regret, arrependimento). São eleitores que se dizem enganados pelas promessas da campanha em defesa da retirada britânica da UE, principalmente a ideia de que o Reino Unido poderia manter o *status* de inserção e influência no plano europeu e mundial sem ter de se submeter à burocracia de uma entidade supranacional.



Painel do artista Banksy na cidade britânica de Dover, onde chegam os navios que cruzam o Canal da Mancha, provenientes da França.

Adaptado de época.globo.com, 02/05/2018.

No âmbito das novas relações com o bloco europeu, parte da população britânica que votou a favor do Brexit não dimensionou adequadamente a seguinte consequência dessa decisão:

- A ameaças à defesa do território
- B restrições à circulação de riqueza
- C limitações à autonomia do governo
- D riscos à continuidade da democracia

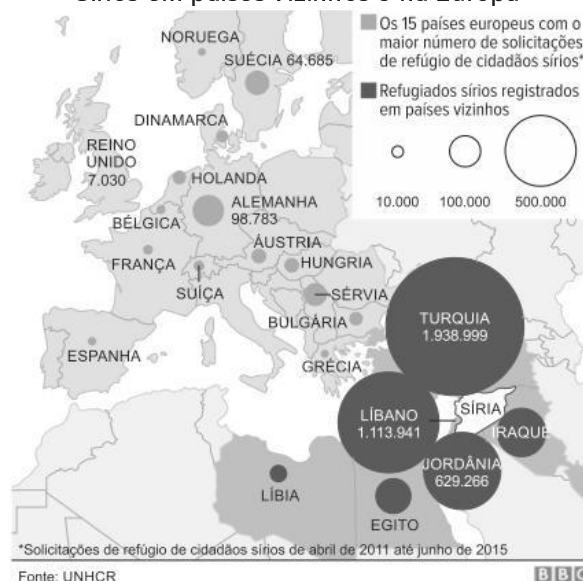
2 Unicamp 2018 O referendo realizado no Reino Unido em junho de 2016 conduziu ao Brexit, após 43 anos de adesão à União Europeia. São potenciais consequências dessa decisão, nos níveis nacional e continental, respectivamente,

- A o pedido da Irlanda do Norte por um novo referendo para decidir sua permanência no Reino Unido e a continuidade da livre circulação da moeda europeia, o euro, no Reino Unido.
- B o pedido da Inglaterra por um novo referendo para decidir sua permanência no Reino Unido e a continuidade da livre circulação da moeda europeia, o euro, no Reino Unido.
- C o pedido da Escócia por um novo referendo para decidir sua permanência no Reino Unido e o comprometimento da livre circulação de cidadãos europeus no Reino Unido.

- D o pedido do País de Gales por um novo referendo para decidir sua permanência no Reino Unido e o comprometimento da livre circulação de cidadãos europeus no Reino Unido.

3 FICSAE 2017 Segundo declarações feitas pelo Alto Comissariado das Nações Unidas para Refugiados – ACNUR (30/03/2017), pela primeira vez desde a deflagração da guerra civil na Síria, há seis anos, o número de refugiados desse país ultrapassa os 5 milhões de pessoas. A figura abaixo ilustra a distribuição desses refugiados sírios pelos países vizinhos e Europa e os pedidos de asilo.

Sírios em países vizinhos e na Europa



A partir das informações fornecidas pela figura, pode-se afirmar:

- I. Apesar de a Alemanha vir enfrentando uma onda xenofóbica contra as imigrações e concessões de asilo, o governo vem se posicionando favoravelmente aos pedidos.
- II. A Alemanha desenvolve uma postura de maior aceitação dos refugiados, pois precisa desses imigrantes para manter sua força de trabalho em alta, já que sua população vem envelhecendo.
- III. A legislação sobre imigração na comunidade europeia está em transformação procurando formas possíveis de acolhimento dessas pessoas, documentadas ou não.
- IV. A saída da Grã-Bretanha da União Europeia será benéfica para aqueles que querem migrar para lá, já que há a facilidade de entrada naquele país.

Assinale a opção que corresponde à sequência correta:

- A Somente I e IV são corretas.
- B Somente II e III são corretas.
- C Somente I e II são corretas.
- D Somente III e IV são corretas.

4 Fuvest 2017 As origens da oposição dos britânicos à União Europeia (UE), que estão na justificativa do Brexit, remontam ao fato de que, historicamente, eles nunca abraçaram uma identidade europeia. O Brexit representa um duro golpe ao projeto de integração europeu cujas origens datam do pós-Segunda Guerra Mundial.

BBC Brasil, junho de 2016. Adaptado.

- a) Aponte e explique o contexto geopolítico relacionado à origem do projeto de integração europeia.

- b) Aponte um motivo de ordem econômica e outro de ordem social relacionados ao interesse dos britânicos na saída da UE.

5 Unicamp 2019 A Espanha é um Estado unitário multinacional constituído por grupos étnicos regionais. Entretanto, em diversos momentos a unidade territorial espanhola esteve ameaçada, sobretudo com as reivindicações de independência de comunidades autônomas. A questão nacional espanhola, e de muitos outros países onde avançam movimentos separatistas, reacende o debate contemporâneo sobre os Estados nacionais e o nacionalismo em suas distintas facetas, especialmente em um contexto de globalização.

- a) Identifique as duas principais regiões autônomas espanholas que historicamente reivindicam independência e sua constituição como Estados nacionais.

- b) Além de movimentos nacionalistas que reivindicam independência e a formação de novos países, aponte duas outras expressões de nacionalismo que se tornaram mais frequentes com a globalização.



Guia de estudos

Geografia • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 8

- I. Leia as páginas de **106 a 115**.
- II. Faça o exercício **6** da seção “Revisando”.

- III. Faça os exercícios propostos de **20 a 30**.

Países emergentes

BRICS

A Nova Ordem Mundial abriu espaço para outros protagonistas no cenário internacional. Nesse contexto, daremos destaque para um grupo de países que tem sido identificado como BRICS.

O acrônimo BRIC foi criado em 2001 pelo economista-chefe do Goldman Sachs, um grande banco de investimentos estadunidense, para indicar os países de economia emergente que assumiriam protagonismo mundial em um futuro próximo: Brasil, Rússia, Índia e China. Além das características gerais de cada um (como o tamanho do território e da população, a disponibilidade de recursos naturais e energéticos, o nível de industrialização e o desenvolvimento tecnológico), o contexto de crescimento econômico que esses quatro países apresentavam anunciava um futuro promissor. Entretanto, Brasil e Rússia não sustentaram os índices apresentados no início do século XXI; além de, no caso brasileiro, as crises na política interna terem prejudicado sua influência externa.

Em 2006, os quatro países se organizaram em um grupo para estabelecer cooperação internacional em campos diplomáticos e econômicos, sem a assinatura de tratados, como no modelo dos blocos econômicos tradicionais. Em 2011, a África do Sul passou a integrar o grupo, que foi, então, nomeado BRICS.

Diante do sucesso das economias desses países, do aumento de suas participações no comércio internacional e da presença mais frequente e respeitada em fóruns mundiais, muitos analistas passaram a afirmar que os integrantes do grupo eram os principais atores da nova ordem multipolar. Contudo, essa análise se mostrou exagerada, pelo menos nos casos de Brasil, Índia e África do Sul.

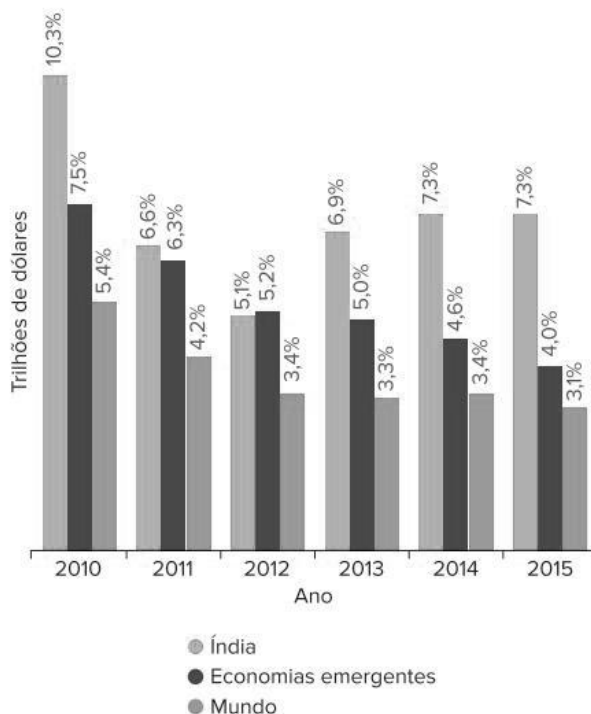
Além das aproximações diplomáticas e da definição de estratégias, a ação concreta de maior relevância do grupo foi a criação, em 2014, do banco NDB (sigla em inglês para New Development Bank), que financiou obras para produção de energia e criação de infraestrutura nos países do BRICS, com impactos socioambientais positivos, como os parques de energia eólica em Pernambuco e Piauí e a modernização de algumas refinarias da Petrobras em 2018. Além desses projetos, há outros em financiamento nos demais países.

Índia

A Índia tem a segunda maior população do mundo. Sua economia vem apresentando intenso crescimento nos últimos anos graças à mão de obra barata, aos investimentos em tecnologia e ao fato de o inglês ser um dos idiomas oficiais, o que facilita a comunicação com os demais países.

Os indianos formam a mais populosa democracia do mundo. Contudo, tanto em seu território como no restante do subcontinente indiano, existe uma série de conflitos de natureza étnico-religiosa.

Índia: crescimento real do PIB



Fonte: NASSIF, Luis. A política industrial na Índia. *Jornal GGN*, 24 mar. 2017. Disponível em: <https://jornalgggn.com.br/industria/a-politica-industrial-na-india/>. Acesso em: 22 jan. 2021.

Fig. 4 O crescimento do PIB indiano se destaca tanto entre os países emergentes quanto no contexto mundial.

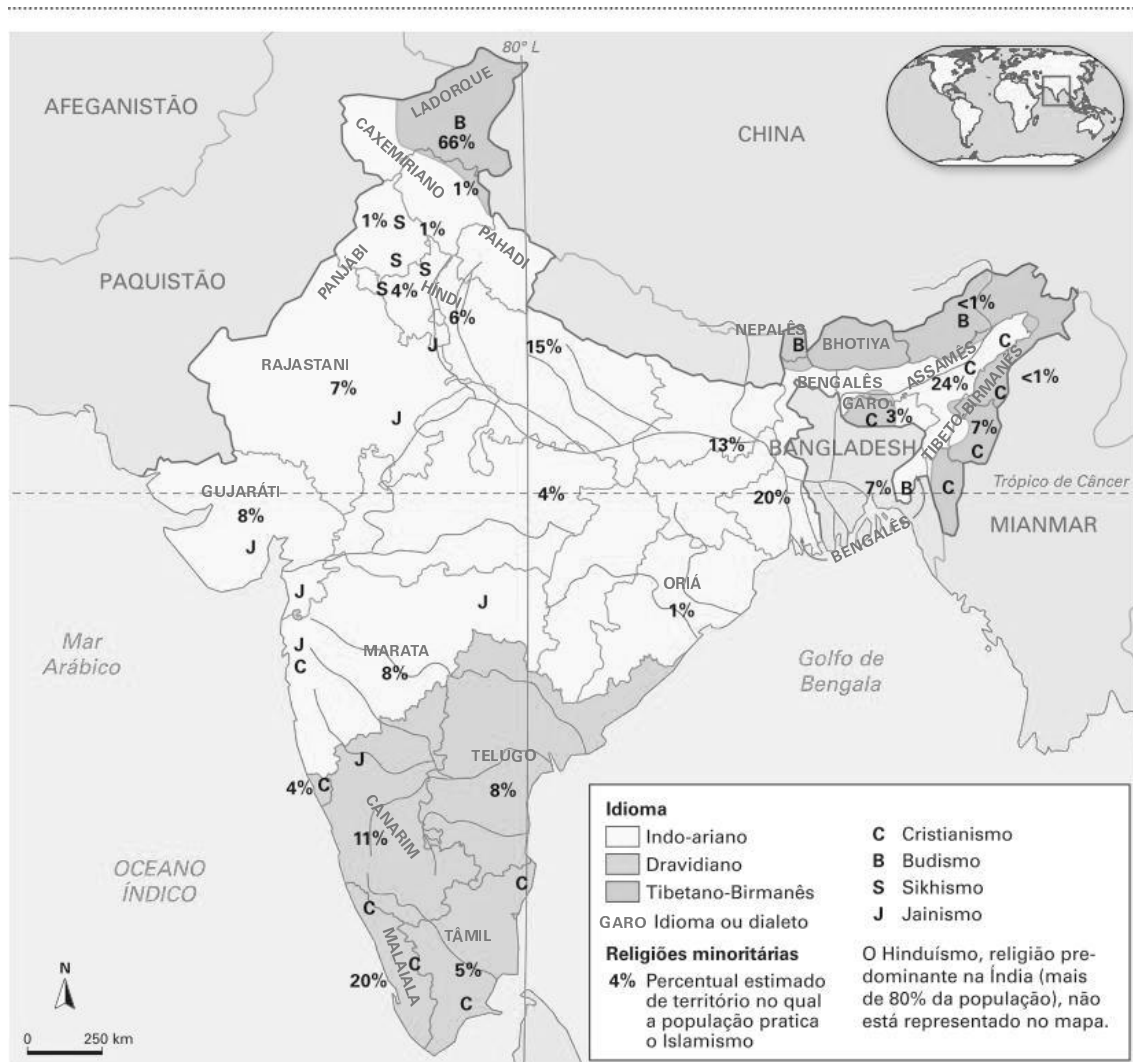
A economia do país atualmente é a segunda que mais cresce (na casa dos 6% nos últimos anos), o que fez seu PIB nominal ser o sexto maior em 2020. Entretanto, a riqueza produzida não é igualmente distribuída; pelo contrário, a desigualdade social no país só aumenta.

O setor agrícola é responsável por cerca de 60% da oferta de trabalho, porém o setor de serviços é o que mais cresce e mais gera riquezas para a Índia. Apesar da fama e da maior indústria de cinema do mundo, conhecida como Bollywood (localizada em Mumbai), são os serviços de *call center* e de informática (sobretudo a produção de *softwares*) que estão entre os mais dinâmicos. A cidade de Bangalore (oficialmente rebatizada de Bengaluru) é um dos destaques, com cerca de 10 milhões de habitantes e sede de várias instituições de ensino, universidades, centros de pesquisa e empresas de tecnologia. Por isso, a cidade é conhecida como o Vale do Silício Indiano.

Diversidade étnico-religiosa e conflitos

Além de a Índia ser um país superpopuloso (aproximadamente 1,3 bilhão de habitantes), ela é marcada pela ampla diversidade étnico-religiosa, como é possível constatar no mapa a seguir. A maioria da população é hinduísta, convivendo com muçulmanos, *sikhs*, cristãos e outras minorias locais. Essa grande diversidade, algumas vezes, alimenta situações de conflitos violentos, como os ocorridos entre hinduístas nacionalistas e muçulmanos no início dos anos 2000. Em outros casos, essa diversidade desencadeia questões separatistas, como no Punjab e na Caxemira.

Índia: idiomas e minorias religiosas



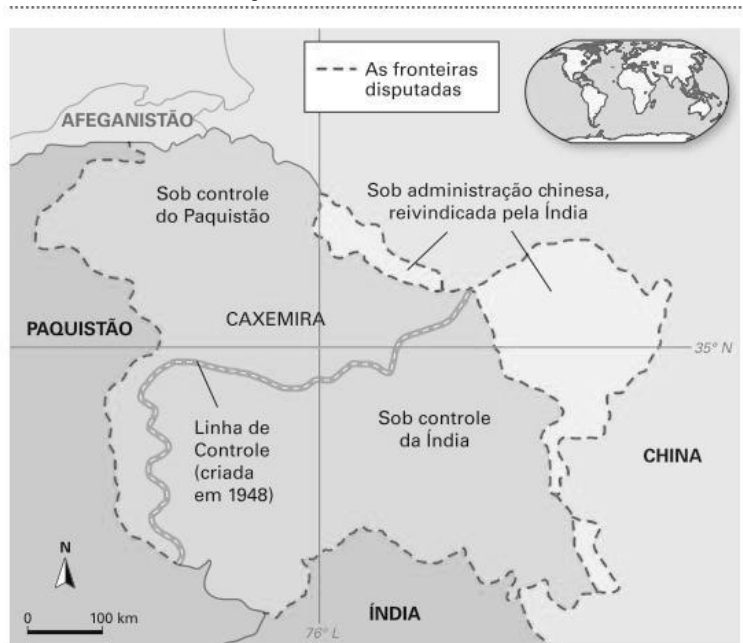
Fonte: elaborado com base em Languages and Minority Religions. University of Texas Libraries, [s.d.]. Disponível em: https://legacy.lib.utexas.edu/maps/middle_east_and_asia/india_lang_1973.jpg. Acesso em: 22 jan. 2021.

Caxemira

Região relativamente fértil e rica em nascentes de rios, a Caxemira é essencial para a segurança hídrica tanto da Índia quanto do Paquistão. Sua população é majoritariamente muçulmana, mas em 1947, após ser invadida pelo Paquistão, a região foi partilhada e seu controle foi entregue à Índia. O estado de tensão de guerra pode ter desdobramentos muito graves, pois os dois países têm arsenal nuclear.

A Índia conta com o apoio diplomático dos Estados Unidos e da Inglaterra e possui um exército poderoso. O Paquistão, mais pobre, conta com um pequeno apoio do governo chinês e suas forças armadas convencionais não são comparáveis às indianas. Nesse contexto, surgiu o apoio não oficial do governo paquistanês a guerrilheiros islâmicos. Esses grupos promovem ataques como forma de pressionar o governo indiano a ceder toda a Caxemira para o Paquistão. Para os militantes radicais, essa é também uma guerra santa.

Caxemira: localização



Fonte: elaborado com base em Conflito na Caxemira: por que Índia e Paquistão disputam a região que vive nova escala de tensão. *BBC*, 27 fev. 2019. Disponível em: www.bbc.com/portuguese/internacional-47386170#:~:text=Mesmo%20antes%20de%20a%20C3%8Dndia,a%20Caxemira%20era%20intensamente%20disputada.&text=Pelo%20plano%20de%20divis%C3%A3o%20territorial,%C3%A0%20%C3%8Dndia%20ou%20ao%20Paquist%C3%A3o. Acesso em: 22 jan. 2021.

O ano de 2017 foi um dos mais violentos dos últimos tempos, contabilizando a morte de 206 supostos rebeldes, 78 membros das forças de segurança indiana e 54 civis. Em 2018, mais mortes se sucederam como resultado do confronto entre o exército indiano e os rebeldes. A Índia acusa o Paquistão de continuar a treinar vários grupos rebeldes, como o Lashkar-e-Taiba (LeT), fato negado pelo governo paquistanês. Em 2019, a tensão na região voltou a aumentar a partir de um atentado terrorista contra as forças indianas. Como desdobramento, ocorreram ataques aéreos de ambos os lados, caças abatidos e um piloto indiano capturado. Após o risco de uma nova guerra, as tensões diminuíram e o piloto foi liberto. Em agosto do mesmo ano o governo indiano revogou a autonomia constitucional da Caxemira, conquistada em 1947, e apenas em meados de 2020 suspendeu algumas das restrições impostas à região.

Rússia

Com o fim da União Soviética e a formação da CEI, a Rússia herdou grande arsenal militar e um assento permanente no Conselho de Segurança da ONU. Além disso, o país possui um vasto território, muitos recursos naturais e energéticos, indústria de base bem desenvolvida e uma sociedade com bom nível educacional. Somando esses fatores, a Rússia conseguiu se reorganizar politicamente e desenvolver sua economia, despontando no cenário geopolítico mundial.

O conflito russo-ucraniano

Em 2014, a Rússia entrou em conflito com a Ucrânia, o qual resultou na anexação da península da Crimeia a seu

território. Moscou tornou legítimo o referendo realizado na Crimeia, no qual venceu a decisão favorável à integração dessa região ao território russo. Na ocasião, a península pertencia à Ucrânia, apesar de ser habitada por maioria de descendentes russos.

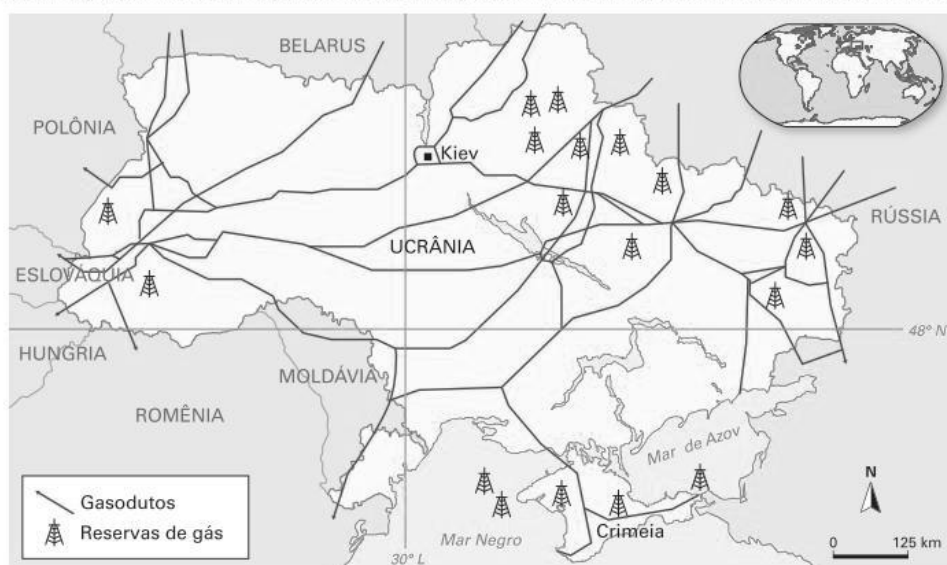
O referendo foi organizado por um comando militar pró-Rússia que havia tomado a Assembleia da Crimeia, com o apoio de parte da população, e declarado independência da Ucrânia, que em momento algum reconheceu o novo governo, assim como os Estados Unidos e a União Europeia.

Essa região tem grande importância estratégica para a Rússia, visto que é uma via de acesso ao Mar Negro, o único porto de águas quentes do país e, portanto, muito relevante por facilitar a movimentação de cargas e possibilitar o controle do canal que liga o Mar Negro ao Mar de Azov. Além disso, na península encontra-se a base naval russa de Sebastopol.

Em 2013, uma declaração do então presidente ucraniano Viktor Yanukovich (1950-), favorável à aproximação comercial com a Rússia em vez de com a UE, manifestantes às ruas e agudizou o conflito que culminou com a queda do presidente pró-Rússia em 2014. A anexação da Crimeia pela Rússia é entendida como uma retaliação de Moscou à derrubada de um presidente aliado. A partir desses episódios, insurgentes separatistas e pró-Rússia ocuparam cidades na fronteira entre os dois países, entre elas Donetsk e Luhansk.

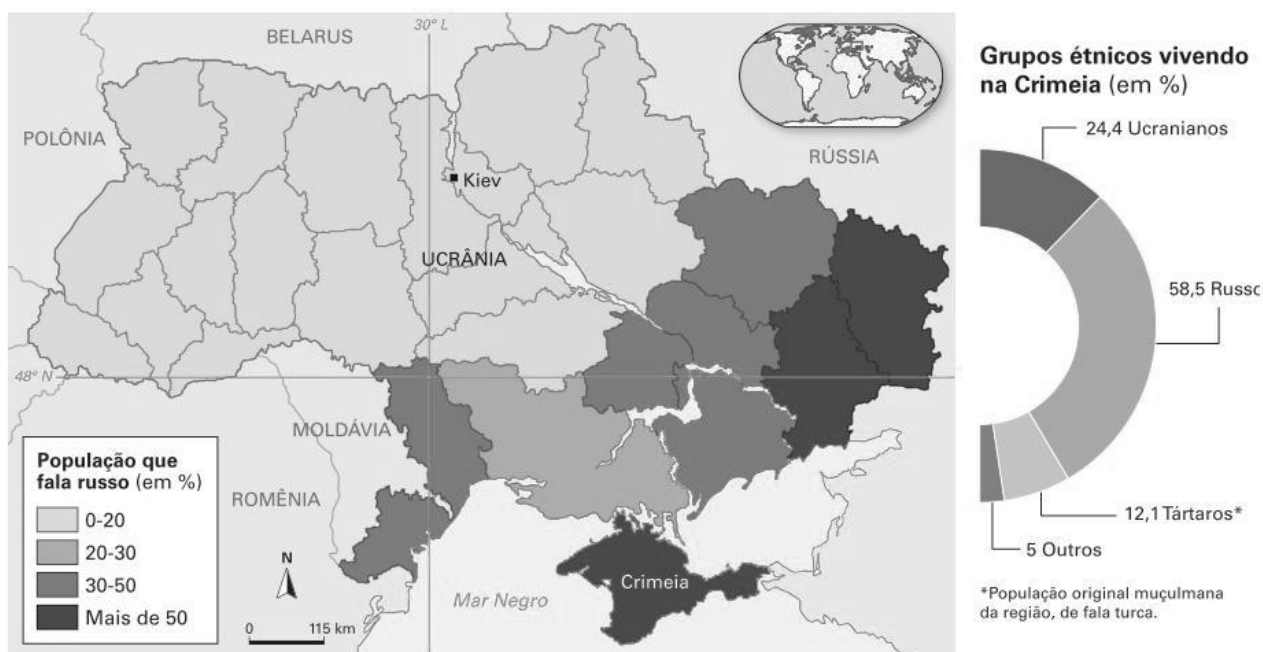
Portanto, o conflito ucraniano envolve múltiplos fatores, como pressões separatistas internas da Ucrânia, resistência russa à expansão da UE, além do suprimento energético tanto para a Ucrânia como para os países europeus.

Ucrânia: distribuição do gás russo



Fonte: elaborado com base em Crimeia pede para fazer parte da Rússia; entenda com mapas a crise. *BBC Brasil*, 6 mar. 2014. Disponível em: www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/03/140304_mapas_ukraina_uk_vj. Acesso em: 22 jan. 2021.

Ucrânia: distribuição étnico-linguística



Fonte: elaborado com base em Graphic News. In: Entenda por que Ucrânia e Rússia brigam pelo controle da Crimeia. *Folha de S.Paulo*, 7 mar. 2014. Disponível em: www1.folha.uol.com.br/mundo/2014/03/1422015-entenda-porque-ucrania-e-russia-brigam-pelo-controle-da-crimea.shtml. Acesso em: 22 jan. 2021.

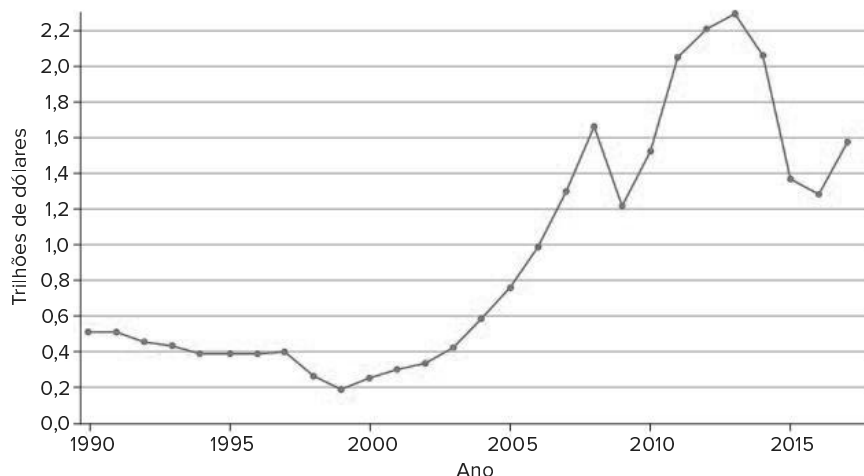
No mapa: Rebeldes separatistas pró-Rússia têm criado focos de insurgência na porção leste do país, onde predomina a população de origem russa.

A economia russa: pós-Guerra Fria

Nos primeiros dez anos de transição após o fim da União Soviética, a economia russa regrediu fortemente, criando um contexto de desemprego e problemas sociais. No início dos anos 2000, o quadro sofreu uma grande transformação. A Rússia herdou da União Soviética uma grande rede de gasodutos e oleodutos, que hoje abastecem a Europa com produção das regiões do Cáucaso e da Ásia Central (ex-repúblicas soviéticas). O aumento do preço do petróleo fez com que a Rússia fosse extremamente beneficiada, como é possível comprovar pelo crescimento do seu PIB até 2008. Esse período coincidiu com o governo Vladimir Putin.

As crises econômicas de 2008 (crise imobiliária dos Estados Unidos) e 2010 (abalo da economia europeia) reduziram muito o consumo de petróleo, gás e derivados. Apesar de ser uma potência nesse campo econômico, a Rússia não tem outros setores que sejam economicamente fortes e capazes de encontrar alternativas. Em síntese, uma crise de consumo de petróleo acaba gerando uma crise econômica na Rússia. Entre 2009 e 2010, o PIB russo sofreu uma redução de 7%, criando muitas dificuldades para o governo de Dmitri Medvedev (1965-). Ficou claro o fato de que a Rússia depende demais de um único produto, o que deixa sua economia vulnerável.

Rússia: evolução do PIB



Fonte: WORLD DATA BANK. *World Development Indicators*. Disponível em: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?end=2019&locations=RU&start=1990&view=chart>. Acesso em: 22 jan. 2021.

Fig. 5 O PIB russo apresentou um crescimento vertiginoso no primeiro governo de Vladimir Putin.

Exercícios de sala

- 1 Unesp 2016** O BRICS – Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul – vem negociando cuidadosamente o estabelecimento de mecanismos independentes de financiamento e estabilização, como o Arranjo Contingente de Reservas (Contingent Reserve Arrangement – CRA) e o Novo Banco de Desenvolvimento (New Development Bank – NDB). O primeiro será um fundo de estabilização entre os cinco países; o segundo, um banco para financiamento de projetos de investimento no BRICS e outros países em desenvolvimento.

(www.cartamaior.com.br. Adaptado.)

O Arranjo Contingente de Reservas e o Novo Banco de Desenvolvimento procuram suprir a escassez de recursos nas economias emergentes. Tais iniciativas constituem uma alternativa

- A às instituições de crédito privadas, encerrando a sujeição econômica dos países emergentes e evitando a assinatura de termos regulatórios coercitivos sobre as práticas de produção.
- B aos bancos centrais dos países do BRICS, reduzindo os problemas econômicos de curto prazo e maximizando o poder de negociação do grupo.
- C às instituições criadas na Conferência de Bretton Woods, definindo novos mecanismos de autodefesa e estimulando o crescimento econômico.

- D ao norte-americano Plano Marshall, elegendo com autonomia o destino da ajuda econômica e os investimentos públicos em áreas estratégicas.
- E à hegemonia do Banco Mundial, deslocando o centro do sistema capitalista e os fluxos de informação para os países em desenvolvimento.

- 2 UFPR 2015** Os cinco Estados que integram o agrupamento BRICS têm sido identificados como as potências emergentes neste início de século XXI, ainda que muitos apontem as marcantes assimetrias existentes entre eles, particularmente após o ingresso da África do Sul.

VISENTINI, Paulo. *BRICS – As potências emergentes*, Petrópolis, RJ: Vozes, 2013, p.7.

Defina o que são BRICS e esclareça as assimetrias existentes entre dois países que integram o agrupamento.

- 3 EsPCEEx 2020** Em fevereiro de 2019, o mundo foi surpreendido com um ataque de aviões indianos em solo paquistanês. A animosidade entre esses dois países asiáticos é expressa territorialmente (*vide* desenho abaixo). Assim, é fundamentado o temor de uma escalada da crise. Sobre a conflituosa relação indo-paquistanesa, é correto afirmar que:



- I. Apesar de serem considerados, segundo a ONU, países em desenvolvimento, ambos dispõem de artefatos de destruição em massa.
- II. Mahatma Gandhi, líder que organizou diversas campanhas anticoloniais, ciente das incontornáveis divergências entre muçulmanos e hindus, apoiou a transformação da fronteira entre esses dois países, que passou de religiosa para política.
- III. Perdura até hoje o rígido padrão de alianças construído durante a Guerra Fria, colocando em campos opostos o eixo Nova Délhi–Moscou e Islamabad–Pequim.
- IV. A rivalidade indo-paquistanesa tem como um de seus principais focos a disputa pelo controle da Caxemira, região habitada por maioria muçulmana e encravada no Himalaia, na fronteira entre os dois países.

Assinale a alternativa que apresenta todas as afirmativas corretas.

A I e II

B II e IV

C II e III

D I e IV

E III e IV

4 Enem 2014

Texto I



Disponível em: <http://twistedifter.com>. Acesso em: 5 nov. 2013 (adaptado).

Texto II

A Índia deu um passo alto no setor de teleatendimento para países mais desenvolvidos, como os Estados Unidos e as nações europeias. Atualmente mais de 245 mil indianos realizam ligações para todas as partes do mundo a fim de oferecer cartões de créditos ou telefones celulares ou cobrar contas em atraso.

Disponível em: www.conectacallcenter.com.br. Acesso em: 12 nov. 2013 (adaptado).

Ao relacionar os textos, a explicação para o processo de territorialização descrito está no(a)

A aceitação das diferenças culturais.

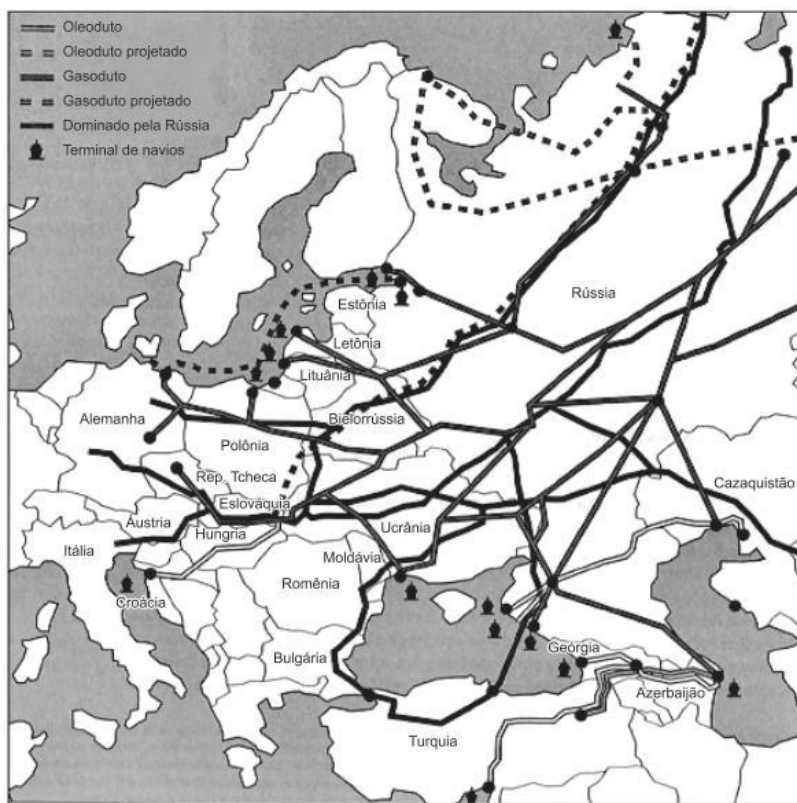
D qualidade da rede logística.

B adequação da posição geográfica.

E custo da mão de obra local.

C incremento do ensino superior.

Rede de Dutos de Gás e Óleo no Leste Europeu



SILVA, Augusto César Pinheiro et al. *Educação geográfica em foco: temas e metodologias para o ensino básico*. Rio de Janeiro, Ed. Lamparina/FAPERJ, 2014, p. 80.

Mesmo com o fim da Guerra Fria no início da década de 1990, as tensões geopolíticas no Leste europeu parecem não ter desaparecido. Com base no cartograma apresentado, explique:

a) o papel estratégico da Ucrânia para a manutenção do poder da Rússia no Leste da Europa;

b) pouca repercussão, até agora, das medidas de sanção da Alemanha à Rússia em relação à atual guerra civil na ex-república soviética da Ucrânia.

Guia de estudos

Geografia • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 8

I. Leia as páginas de 115 a 122.

II. Faça os exercícios 7 e 8 da seção “Revisando”.

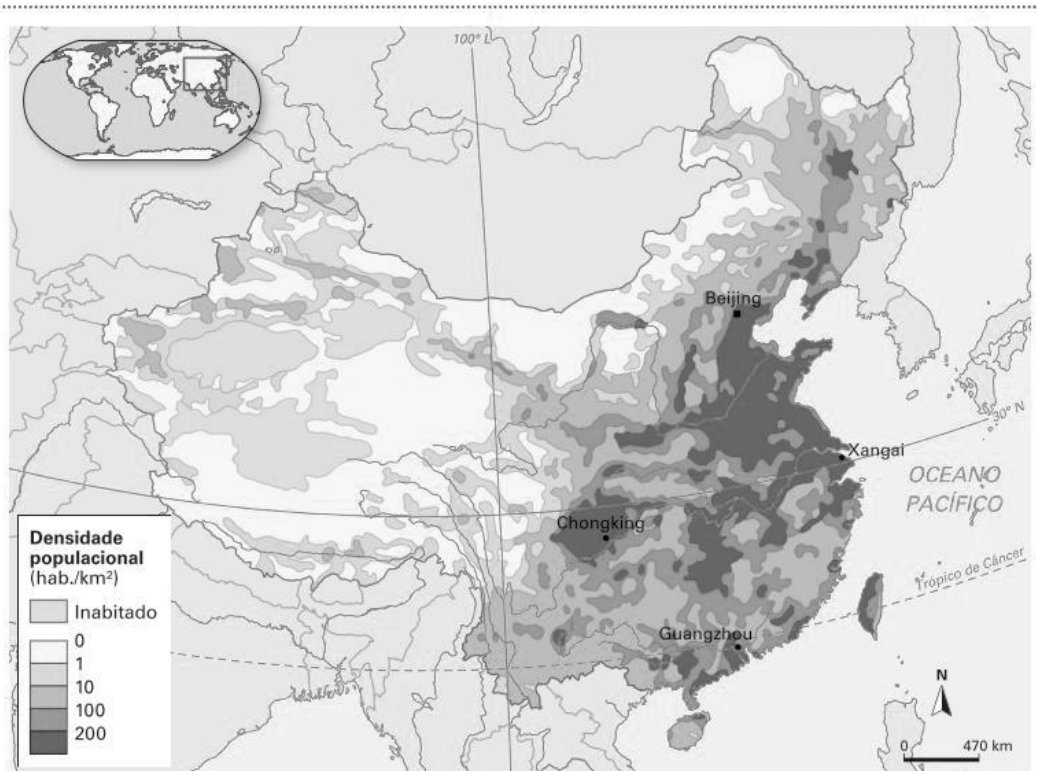
III. Faça os exercícios propostos de 31 a 40.

China

China, o dragão do século XXI

A China tem a maior população (1,393 bilhão de habitantes) e o terceiro maior território do mundo. Entretanto, essa grande população não está bem distribuída por esse grande território; ao contrário, ela está extremamente concentrada no leste do país, uma vez que, no centro e no oeste, predominam áreas áridas e semiáridas, com destaque para o Deserto de Gobi, e, no sudoeste, encontra-se a Cordilheira do Himalaia.

China: densidade populacional



Fonte: elaborado com base em SHUPAC, Joseph. Internal chinese geopolitics part 1. *Future Economics*, 17 fev. 2015. Disponível em: <https://future-economics.com/2015/02/17/internal-chinese-geopolitics/>. Acesso em: 22 jan. 2021.

Durante o século XIX, o imperialismo ocidental, sobretudo dos ingleses, desestabilizou o poder político na China, gerando grandes crises entre o final do século XIX e o imediato pós-Segunda Guerra Mundial. Além dos europeus, os japoneses também atacaram o país, conquistando inicialmente a região da Manchúria. Durante a Segunda Guerra, o Japão se apoderou de quase dois terços do território chinês, em especial das grandes cidades do litoral.

Com a fragilização do regime imperial chinês e o agravamento da pobreza, surgiram dois grupos oposicionistas no país: o Kuomintang (Partido Nacionalista) e o PCC (Partido Comunista Chinês). Com a derrota do Japão pelos aliados na Segunda Guerra Mundial e sua consequente retirada, acentuou-se, na China, a disputa armada entre o Kuomintang, liderado por Chiang Kai-shek (1887-1975), e o PCC, liderado por Mao Tsé-Tung (1893-1976).

A China comunista

Em 1949, o PCC conquistou definitivamente o poder em um movimento que ficou conhecido como Revolução Chinesa. Surgiu então a República Popular da China, com regime republicano de orientação socialista, tendo como modelo inicial a União Soviética. Os nacionalistas do Kuomintang se refugiaram na Ilha Formosa, onde fundaram a China Nacionalista, conhecida como Taiwan.

A abertura econômica

A década de 1970 marcou uma grande mudança na política chinesa. A morte de Mao e o enfraquecimento de seus seguidores abriram uma brecha no governo para a subida de Deng Xiaoping.

As mudanças impostas pelo novo governo puseram fim ao processo da Revolução Cultural e, a partir de 1970, deram origem ao sistema econômico que a China tem hoje, o chamado socialismo de mercado. Foi restabelecida a produção familiar no campo, e os investimentos governamentais passaram a se concentrar nas indústrias bélicas, químicas e de alta tecnologia. Além disso, foram criadas as Zonas Econômicas Especiais (ZEEs).

As mudanças promovidas por Deng Xiaoping (1904-1997) levaram a economia chinesa a um contínuo e impressionante crescimento econômico, de cerca de 10% ao ano. Atualmente, o país é a segunda economia do mundo, e há previsões de superar os Estados Unidos entre as décadas de 2030 e 2050. Aliás, é na relação com esse país que podemos ter uma ideia ainda melhor do poder econômico dos chineses. Por causa do volume das vendas chinesas para os Estados Unidos, a China é hoje um dos maiores credores da endividada sociedade estadunidense.

É importante ressaltar que as aberturas econômicas não foram acompanhadas das políticas na República Popular da China. O poder continua nas mãos de um único partido,

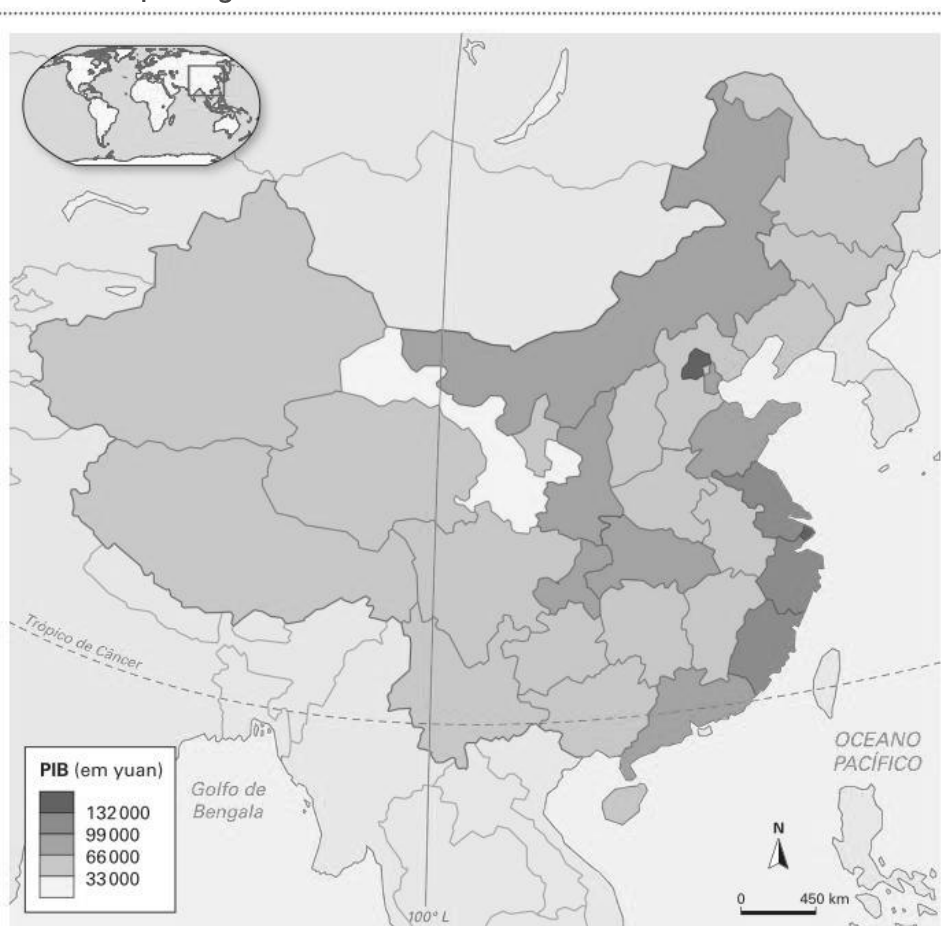
o PCC. Os líderes deste ainda governam o país lançando mão de censura de imprensa, prisões arbitrárias e um nível elevado de execuções a cada ano. Ainda há muita falta de liberdade no território chinês.

Perspectivas para o crescimento chinês

Entre os inúmeros desafios que a China necessita superar, está o custo ambiental de sua industrialização. O país detém um dos maiores parques industriais do globo e também é um dos maiores poluidores do planeta. Atualmente, a China é o país que mais emite gases de efeito estufa do mundo, especialmente pela sua grande queima de petróleo e carvão. Como tentativa de reverter esse processo, o país iniciou investimentos em energia limpa, com destaque para a geração de energia eólica.

Outra questão na qual o governo vem concentrando esforços é a distribuição territorial da riqueza gerada, principalmente na região oriental e central do território. Desde os anos 1990, o governo direciona investimentos e obras de infraestrutura para o interior do país com o objetivo de reduzir as disparidades socioterritoriais.

China: PIB por região – 2019

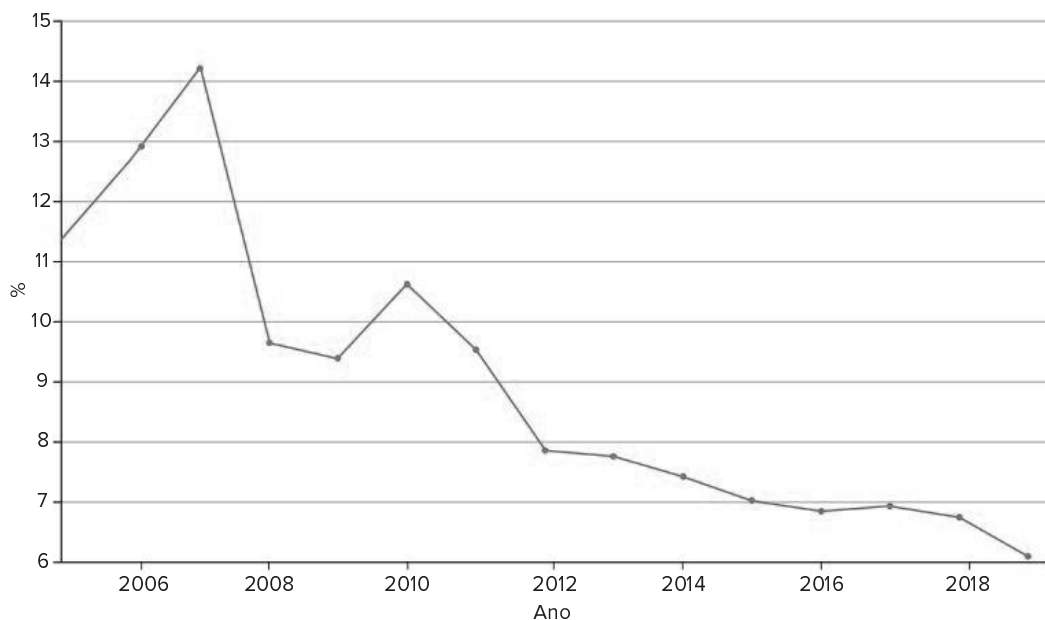


Fonte: elaborado com base em STATISTA. *Produto interno bruto (PIB) per capita na China em 2019, por província ou região.* Disponível em: www.statista.com/statistics/1093666/china-per-capita-gross-domestic-product-gdp-by-province/. Acesso em: 22 jan. 2021.

No mapa: As regiões oriental e central do território concentram 71% do PIB chinês.

Apesar de ainda manter taxas de crescimento bastante vigorosas, a partir da segunda metade da década de 2010 a economia chinesa apresentou uma certa desaceleração econômica. Em outras palavras, a China continua crescendo, mas em um ritmo mais lento. Essa desaceleração é supostamente induzida pelo governo e resulta de fatores internos. A intenção de Beijing é reduzir a grande dependência das exportações e dos maciços investimentos em megaobras de infraestrutura. Ambas as situações são positivas, mas não costumam ser sustentáveis por longos períodos, pois o país fica bastante vulnerável à demanda externa, e os megaprojetos podem se mostrar equivocados. Por isso, o governo chinês vem reduzindo seus investimentos e incentivos nessas áreas e aposta mais no consumo das famílias chinesas para sustentar a economia (desenvolvimento do mercado interno).

China: crescimento do PIB



Fonte: WORLD DATA BANK. *World Development Indicators*. Disponível em: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.D.ZG?end=2019&locations=CN&start=2005&view=chart>. Acesso em: 22 jan. 2021.

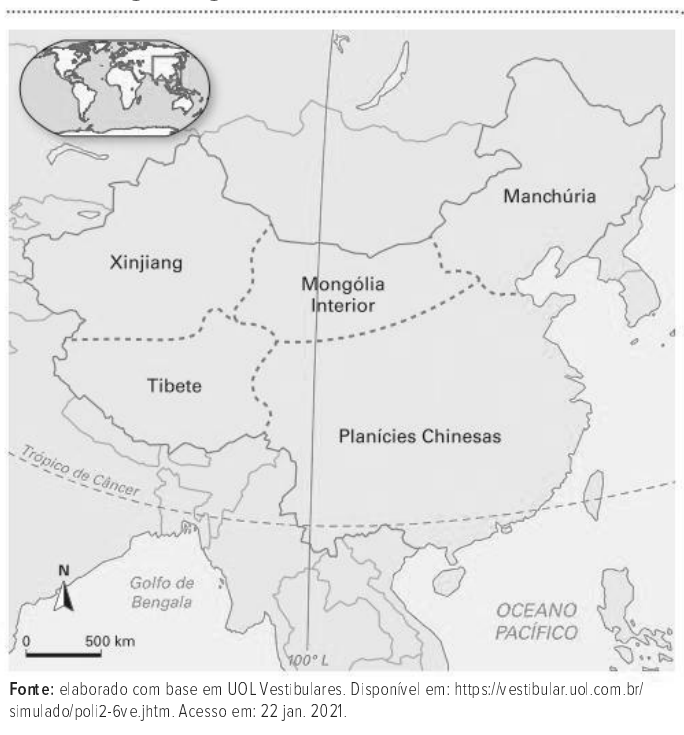
Fig. 6 Crescimento do PIB chinês se mantém forte mesmo em períodos de crise.

Regiões geoeconômicas

A reorientação da economia chinesa iniciada por Deng Xiaoping também promoveu transformações socioespaciais, e hoje o país apresenta cinco regiões geoeconômicas com características singulares:

- Manchúria: elevada densidade demográfica, importante produção agropecuária (destaque para o trigo), rica em minérios e com grande presença de indústrias de base.
- Xinjiang: área pouco populosa em razão da presença de desertos. Pratica-se agricultura irrigada e exploração de petróleo, e há algumas indústrias estratégicas.
- Mongólia Interior: área pouco populosa em razão do rigor climático (Deserto de Gobi). Pratica-se agricultura irrigada.
- Tibete: área de grandes altitudes onde predominam atividades econômicas tradicionais e pastoreio nômade (destaque para os iaques).
- Planícies Chinesas: elevada densidade demográfica, grande produção agrícola e concentração das indústrias de bens de consumo. Nessa região, foram implantadas as ZEEs.

China: regiões geoeconômicas



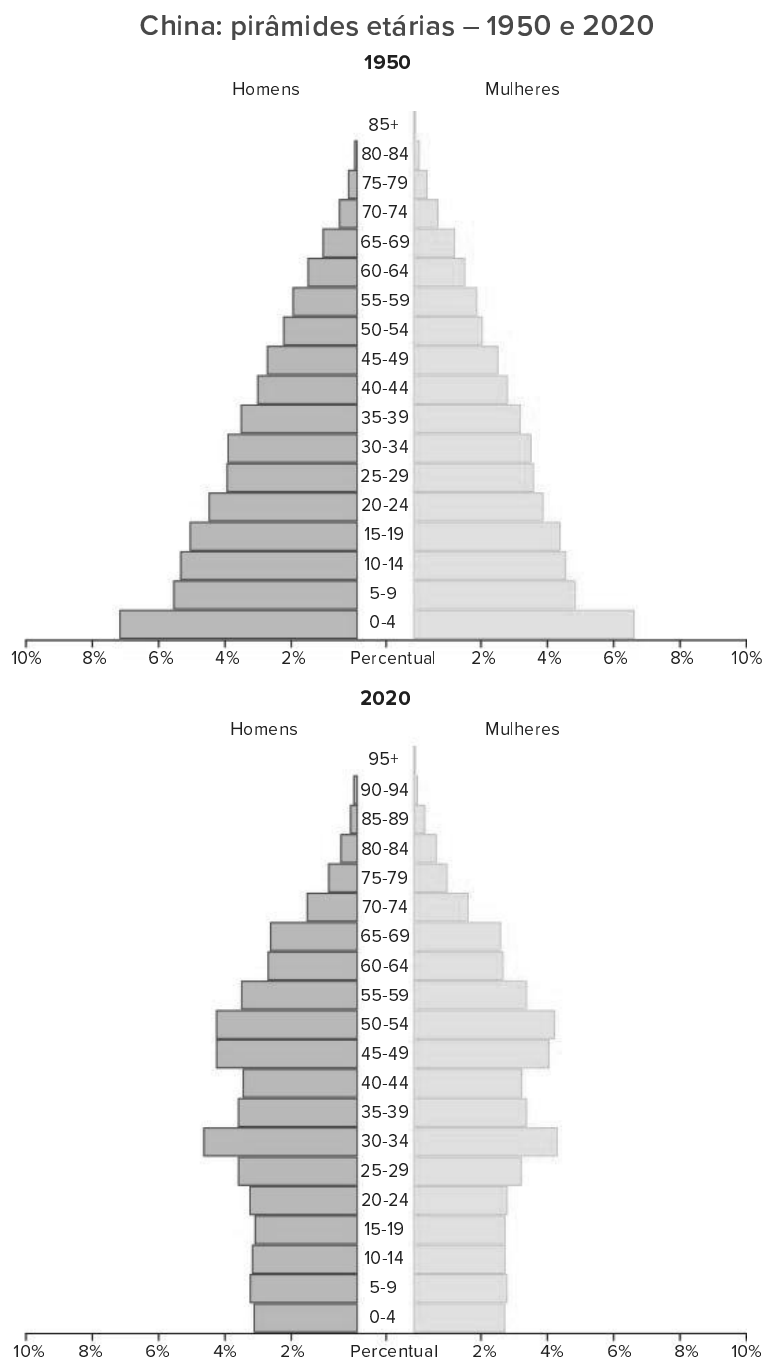
A política demográfica

Um dos maiores desafios enfrentados pelo governo chinês nas últimas décadas foi o de controlar o crescimento vegetativo de sua superpopulação. Por isso, ao fim dos anos 1970, foi adotada uma política demográfica bastante polêmica e restritiva, que autorizava os casais chineses a terem apenas um filho.

Apesar de essa política ter passado por várias flexibilizações ao longo dos últimos 30 anos, especialistas acreditam que essas medidas serviram para evitar que a população atual do país fosse de 1,7 bilhão de habitantes.

Em 2015, o governo chinês acabou com a política do filho único e passou a autorizar os casais a terem dois filhos. Segundo o governo, a mudança foi tomada após o sucesso da iniciativa que contribuiu para o desenvolvimento do país e para a saída da pobreza de mais de 400 milhões de chineses nas últimas três décadas.

Um dos efeitos colaterais dessa política foi o rápido envelhecimento da população chinesa – que também vem aumentando sua expectativa de vida. Em 2012, pela primeira vez em décadas, a população em idade ativa (PIA) caiu, e o índice de fecundidade do país – em torno de 1,5 filho por mulher – é muito inferior ao nível que garante a renovação geracional. Por isso, as discussões atuais vão no sentido de eliminar totalmente o controle estatal de natalidade.



Fonte: elaborado com base em PopulationPyramid.net. Disponível em: www.populationpyramid.net/pt/república-popular-da-china/. Acesso em: 22 jan. 2021.

Fig. 7 A comparação entre as pirâmides etárias evidencia o envelhecimento da população chinesa.

Exercícios de sala

- 1 UEM 2019** A partir do final da década de 1970, a China inicia um processo de reforma econômica no campo e na cidade, paralelamente à abertura da economia para o exterior. Denominada economia socialista de mercado, buscou conciliar o processo de abertura econômica e a adoção de mecanismos da economia de mercado com a manutenção no plano político, da ditadura de partido único, o Partido Comunista Chinês (PCC). A China tem sido a economia que mais cresce no mundo, a uma taxa média de 10% ao ano. Em 1980, seu PIB era de 202 milhões de dólares; em 2016, tinha atingido 11,4 trilhões de dólares.

(adaptado de SENE, E. de; MOREIRA, J. C. *Geografia geral e do Brasil*. vol. único. São Paulo: Ática, 2018, p. 379).

Sobre esse processo de reforma econômica, assinale o que for correto.

- 01 A partir dos meados do século XX, houve maior diversificação das atividades econômicas, assim como aumento na quantidade de produtos industrializados e de produtos com maior valor agregado na pauta de exportações do País. As empresas tiveram que se adequar às demandas do mercado, melhorando os produtos, baixando os preços. Dessa forma, a economia chinesa passou a ter alcance mundial.
- 02 O acelerado crescimento e a transformação do País em fábrica do mundo modificaram radicalmente as paisagens chinesas, especialmente as urbanas. Cidades como Xangai e Pequim cresceram exponencialmente, fábricas foram erguidas sem o devido controle ambiental e tiveram como consequência a poluição com índices alarmantes.
- 04 O crescimento da industrialização chinesa, que se concentrou principalmente nas cidades costeiras situadas no oeste do País, possibilitou o crescimento destas e intensificou as migrações internas, sem restrições do governo central. Algumas cidades dessa região são denominadas cidades abertas, portas abertas, pois permitem a livre circulação de pessoas e de trabalhadores oriundos da zona rural.
- 08 O governo chinês concedeu aos investidores estrangeiros liberdade de atuação nas novas regiões industriais, sobretudo nas zonas econômicas especiais. Quase todas as transnacionais com atuação global têm filiais nessas regiões, mas para se instalarem precisam criar parcerias com empresas públicas ou privadas chinesas.
- 16 Mesmo com a economia em crescimento e apoiada em moldes capitalistas, o Estado controla os

setores mais estratégicos. O governo chinês tem estimulado o desenvolvimento científico e tecnológico e, com o objetivo de atrair indústrias de alta tecnologia, foram criadas zonas de desenvolvimento econômico e tecnológico, os tecnopolos.

Soma:

- 2 FGV 2016** A charge, publicada em 2007 por um jornal inglês, ironiza a inserção da China na economia internacional.



Congress of the Chinese Communists - 17 Oct 2007
<http://www.globecartoon.com/>

A mensagem veiculada pela charge

- A** indica a abertura da interface litorânea ao investimento de capital externo, graças à criação de zonas econômicas especiais, e o fechamento da fronteira continental, ameaçada por movimentos separatistas.
- B** representa a adoção pelo governo chinês do chamado socialismo de mercado, no qual são mantidas as instituições políticas centralizadas, mas se adotam, no plano econômico, princípios da economia de mercado.
- C** mostra a dualidade da economia chinesa, em que a aceitação do capital externo na modernização da economia urbano-industrial contrasta com a estrutura fundiária, ainda marcada pelos princípios socialistas.
- D** identifica a ruptura do modelo socialista, graças à adoção dos princípios liberais, tanto no plano econômico – sociedades por ações – quanto no político-pluralismo partidário e alternância de poder.
- E** apresenta a nova configuração da política chinesa, na qual todos os cidadãos deliberam, como acionistas, sobre as decisões políticas e o planejamento econômico do país.

3 EsPCEx 2017 A China tem se tornado uma das maiores potências mundiais. É considerada uma economia emergente, tanto pelo peso de sua economia quanto pela forte influência que exerce no cenário regional e global. A expansão da indústria tem sido um dos principais fatores do crescimento da economia desse país. Sobre a economia chinesa, podemos afirmar que

- I. a indústria pesada ainda permanece sob o controle estatal chinês e concentra-se, predominantemente, nas províncias da Manchúria, no nordeste do País, a qual dispõe de vastas reservas de carvão mineral e minério de ferro.
- II. a indústria de alta tecnologia expandiu-se rapidamente no País, o que o tornou um dos maiores exportadores do mundo de produtos ligados à tecnologia da informação. Entretanto, a China não controla a maior parte das tecnologias mais valiosas dos produtos que fabrica, pois tais componentes são fabricados no exterior.
- III. o dinamismo econômico da região litorânea da China vem se difundindo em direção ao cinturão agrícola do interior. Tal fato tem propiciado um maior equilíbrio do PIB *per capita* entre a “China marítima” e a “China interior”.
- IV. atualmente, com o envelhecimento da população e com o desenvolvimento tecnológico do setor industrial, a mão de obra tem encarecido e levado indústrias a se transferirem para o interior do País, em busca de mão de obra mais barata.
- V. a China não foi autorizada a participar da Organização Mundial do Comércio (OMC), pelo tratamento dado aos direitos individuais e liberdades civis de sua população; dessa forma, o País não obedece às regras do comércio internacional, mantendo elevados subsídios à agricultura e altas taxas de importação.

Assinale a alternativa que apresenta todas as afirmativas corretas.

- A I, II e III
- B I, II e IV
- C II, III e V
- D I, IV e V
- E III, IV e V

4 UFPR 2014 Observe a tabela a seguir:

Países selecionados	População (2011)	PIB (2011)	Índice de Gini (2011)	Crescimento do PIB (2012)	IDH (2011)
Brasil	194 milhões	US\$ 2,5 trilhões	0,539	1,5%	0,718 (alto)
China	1,34 bilhão	US\$ 7,32 trilhões	0,474(*)	7,8%	0,687 (médio)
EUA	313,8 milhões	US\$ 15,09 trilhões	0,450	2,2%	0,910 (muito alto)

(*) Dado para 2012.

Fontes: Revista Época, n. 756, 12 nov. 2012;
Income inequality: Delta blues. The Economist, 23 jan. 2013;
UNDP. Human development report 2011.

Com base na tabela e nos conhecimentos de Geografia, assinale a alternativa correta.

- A O índice de Gini revela que a tradição liberal dos EUA se reflete em uma desigualdade de renda mais elevada que a dos outros países selecionados.
- B A grande população da China torna difícil para esse país alcançar um IDH elevado devido aos custos dos sistemas de saúde e de educação.
- C Os EUA possuem o maior PIB em virtude do volume de suas exportações de alta tecnologia e das remessas de lucros de empresas multinacionais desse país para suas sedes.
- D Embora possua o segundo maior PIB, o elevado contingente populacional da China implica uma renda *per capita* baixa, refletida no seu nível de desenvolvimento humano.
- E A comparação entre Brasil e China mostra que o crescimento do PIB não tem efeito sobre o IDH porque esse índice é calculado com base nas estatísticas de saúde e de educação.

5 Unicamp 2013 Graças ao tamanho continental e à imensa população do país, as políticas implementadas pelo governo permitiram à China combinar as vantagens da industrialização voltada para a exportação, induzida em grande parte pelo investimento estrangeiro, com as vantagens de uma economia nacional centrada em si mesma e protegida informalmente pelo idioma, pelos costumes, pelas instituições e pelas redes, aos quais os estrangeiros só tinham acesso por intermediários locais. Uma boa ilustração dessa combinação são as imensas ZPEs que o governo da China ergueu do nada e que hoje abrigam dois terços do total mundial de trabalhadores em zonas desse tipo.

(Adaptado de Giovanni Arrighi, *Adam Smith em Pequim: origens e fundamentos do século XXI*. São Paulo: Boitempo, 2008, p.362.)

- a) Indique duas ações políticas do governo chinês que produziram as condições internas para a ascensão econômica do país.

- b) Aponte as estratégias geopolíticas utilizadas pela China para a obtenção de recursos naturais em distintas partes do mundo, que possibilitam a manutenção do atual modelo de produção industrial em larga escala no país.



Guia de estudos

Geografia • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 8

- I. Leia as páginas de **122** a **127**.
- II. Faça os exercícios **9** e **10** da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos de **41** a **50**.

África: regionalização e desafios

A África, ou continente africano, tem pouco mais de 30,3 milhões de km² (quase quatro vezes o tamanho do Brasil). O continente é habitado por cerca de 1,2 bilhão de pessoas (16% da população mundial), distribuídas desigualmente entre 54 países, nove territórios e dois Estados independentes não reconhecidos pela ONU.

As características socioeconômicas que mais se destacam entre os países africanos são a pobreza e a miséria. Dos 30 países mais pobres do mundo, 27 localizam-se na África. Predominam no continente países com baixo IDH. Poucos possuem IDH médio (caso de Egito e África do Sul), e nenhum apresenta IDH elevado. Assim, o continente africano é o que mais apresenta características típicas de um contexto de subdesenvolvimento.

A economia da maior parte dos países africanos é sustentada pela mineração, responsável por cerca de 90% da receita proveniente da exportação. O uso do solo na área rural é dividido em grandes áreas monocultoras e pequenas lavouras de subsistência. A agricultura voltada para exportação tem como destaques: café, cana-de-açúcar, cacau e algodão. Além disso, de modo geral, muitos países do continente dependem da importação de petróleo e produtos industrializados.

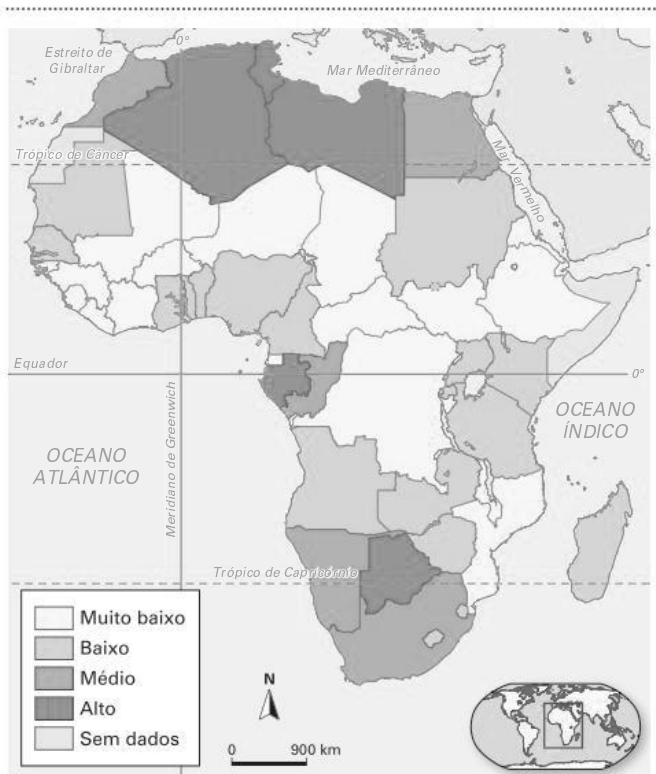
O processo de colonização da África fez com que os povos do continente fossem desestruturados, o que atingiu as economias locais, além de criar fronteiras artificiais que deram origem a guerras civis. O tráfico negreiro, que transportou quase 40 milhões de africanos para a América e o Oriente Médio, foi responsável por subtrair parte da mão de obra local e também por acentuar a desestruturação econômica e social. Com isso, o desenvolvimento econômico da maioria dos países africanos tornou-se cada vez mais difícil, e a miséria generalizou-se no continente. Atualmente, países inteiros são tomados por epidemias, baixa expectativa de vida, analfabetismo, desemprego e fome.

A origem de tais problemas possui fortes raízes históricas, como o relevante papel da colonização do continente africano pelos europeus. Durante o século XIX, a Europa conheceu um grande surto de industrialização, o qual elevou a necessidade de matérias-primas baratas e mercado consumidor. Cada país que se industrializava procurava garantir posses coloniais no mundo. Entre 1884 e 1885, realizou-se a Conferência de Berlim, na qual as potências europeias buscaram resolver as disputas pelos territórios africanos, definir direitos de navegação e comércio e evitar conflitos entre as nações envolvidas.

Divisões do continente

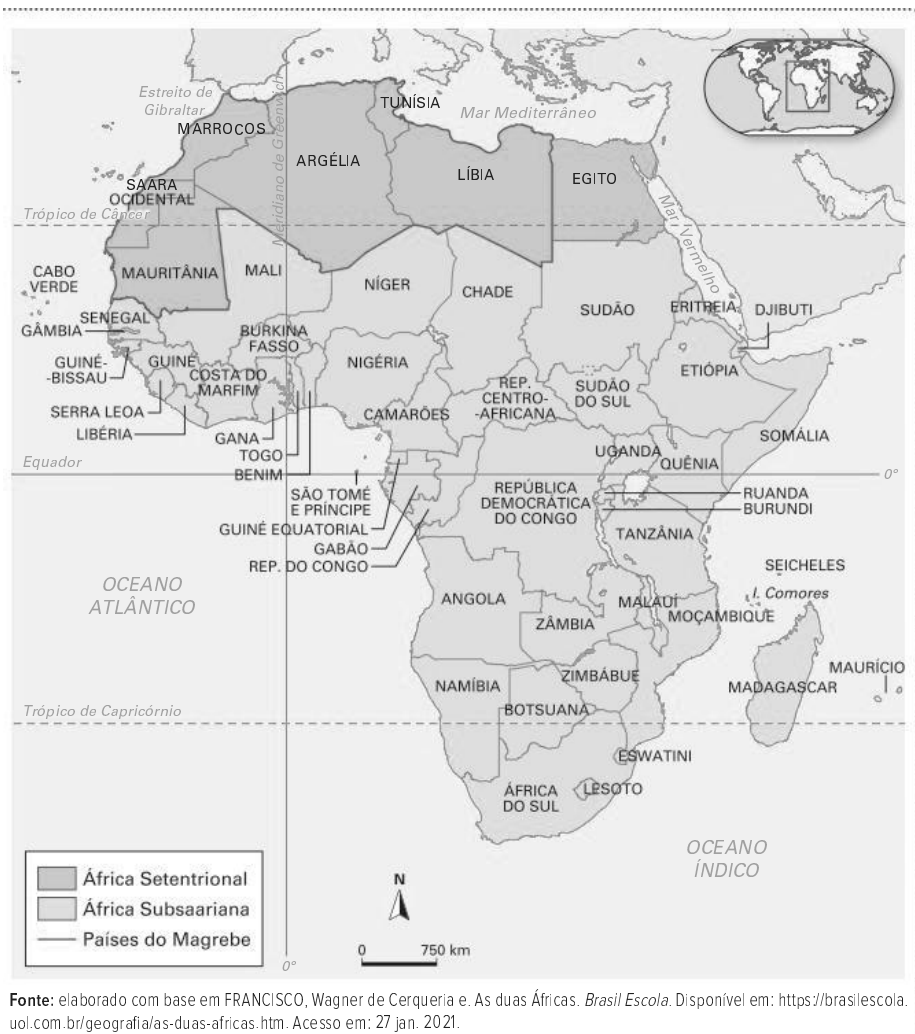
Considerando o posicionamento em relação aos pontos cardeais, o continente africano é dividido em cinco regiões. Porém, há outra separa do continente africano, estabelecida por critérios culturais, religiosos e étnicos, que separa a África em Setentrional e Subsaariana. Esses critérios auxiliam na compreensão da maior incidência de conflitos na segunda região, apesar de não serem os únicos fatores determinantes. O Norte da África apresenta uma uniformidade religiosa (islamismo) e uma quantidade relativamente pequena de etnias, o que ajuda a diminuir a incidência de conflitos. A presença do Deserto do Saara explica, em parte, essa reduzida quantidade de etnias, pois é um ambiente incapaz de sustentar grandes populações. Já a África Subsaariana apresenta uma ampla diversidade religiosa, com a presença do islamismo, do cristianismo e das religiões animistas locais. Existe também uma enorme diversidade étnica, que contribui para que os conflitos sejam sempre complexos, envolvendo diversos fatores, como o desenvolvimento de grande diversidade demográfica.

África: IDH – 2016



Fonte: elaborado com base em IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. p. 73.

África: regionalização



Fonte: elaborado com base em FRANCISCO, Wagner de Cerqueira e. As duas Áfricas. *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilestudo.uol.com.br/geografia/as-duas-africas.htm>. Acesso em: 27 jan. 2021.

África Setentrional

Os países que se localizam no norte do Deserto do Saara têm algumas especificidades que precisam ser analisadas isoladamente. A África Setentrional, também chamada de Norte da África ou África Mediterrânea, é marcada pela cultura árabe, baseada na religião islâmica. Nessa região, encontram-se o Egito e a sub-região do Magrebe, que é formada por Argélia, Tunísia e Marrocos (Magrebe central), além da Líbia, Mauritânia e Saara Ocidental (que complementam o grande Magrebe).

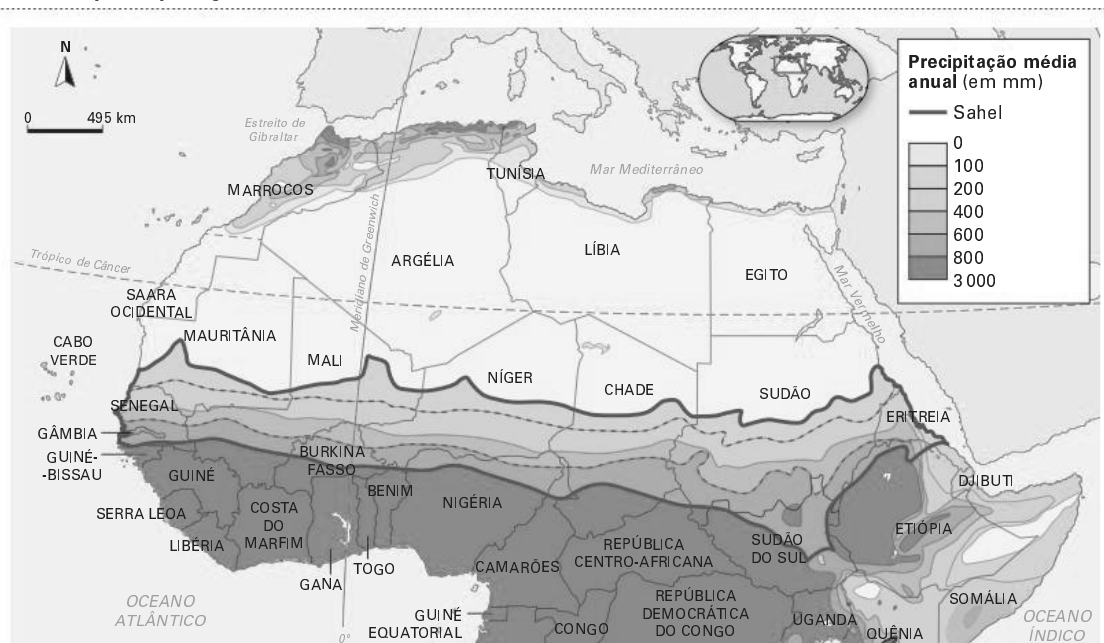
Egito, Argélia e Líbia tiveram um desenvolvimento econômico que permite classificá-los como países semiperiféricos. O elemento marcante do desenvolvimento econômico desses países é a industrialização, a modernização das infraestruturas de transporte e energia e o controle sobre a produção e comercialização de petróleo.

Sahel

O Sahel é uma faixa de terras com 500 a 700 km de largura e 5400 km de extensão, marcado pelo clima semiárido, com precipitação anual variando entre 100 mm e 700 mm. Na sua porção norte, predominam pastores que deslocam seus rebanhos para o sul nos períodos mais secos. O trecho ao sul, mais úmido, é dominado por atividades agrícolas.

Nos últimos anos, os problemas e conflitos na região se intensificaram. Não bastasse o problema das fronteiras artificiais, a união de povos com pouca identificação, os Estados fracos e as mudanças climáticas, em conjunto com práticas exploratórias agressivas, ampliaram a desertificação e tornaram inférteis áreas onde antes a prática agrícola era possível, agravando o problema da fome. Além disso, a presença de grupos políticos internacionais com práticas terroristas vem aumentando na região.

Sahel: precipitação média anual



Fonte: elaborado com base em O Sahel: clima e precipitação. *SciencesPo*, 2012. Disponível em: http://cartotheque.sciences-po.fr/media/Le_Sahel_Clima_et_pluviometrie_2012/1987/. Acesso em: 27 jan. 2021.

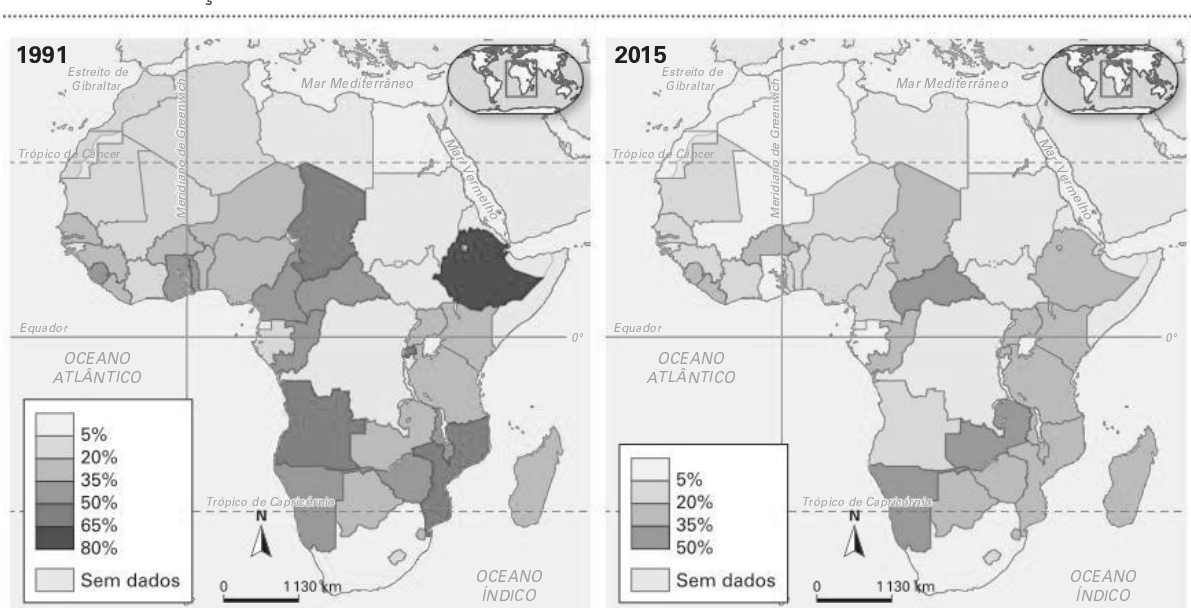
África Subsaariana

As recorrentes crises na África Subsaariana têm raízes históricas e políticas que devastaram as economias locais ou impossibilitaram seu desenvolvimento. Cerca de metade da população possui renda inferior a 1 dólar por dia.

A instabilidade política, resultado de diferentes rivalidades e conflitos étnicos dentro de um mesmo país e também de disputas pelo controle das riquezas naturais, muitas vezes impede o Estado de promover a adequada tecnificação do território, como construção de estradas, portos, usinas hidrelétricas e demais obras de infraestrutura, e de financiar a produção no campo. Também não é possível tributar adequadamente as atividades econômicas e, dessa forma, levantar fundos necessários para investir em políticas de desenvolvimento.

Com as populações isoladas em partes do território e a inexistência de uma rede de abastecimento eficiente, as catástrofes naturais (secas, inundações) agravam as já delicadas condições socioeconômicas, aumentando as crises de fome, doenças, mortes e migrações.

África: desnutrição – 1991 e 2015



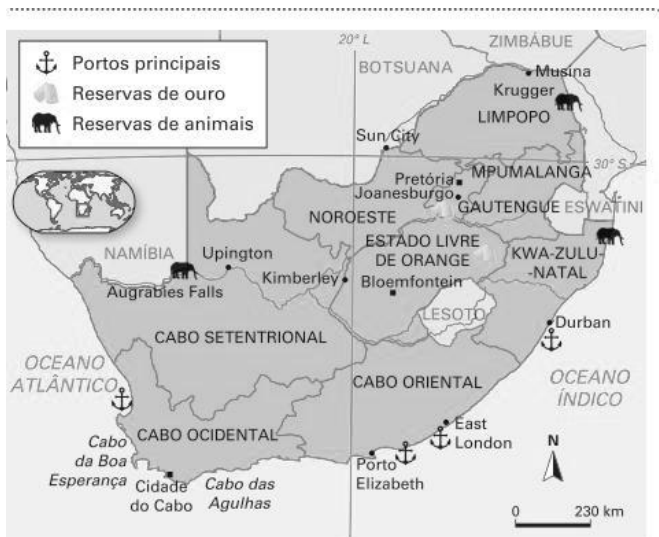
Fonte: elaborado com base em MENEZES, Pedro. 10 gráficos para ficar otimista com o futuro da África (e do mundo). *Mercado Popular*, 22 ago. 2017. Disponível em: <http://mercadopopular.org/2017/08/afrika-otimismo-graficos/>. Acesso em: 27 jan. 2021.

O acesso à internet, fator associado a avanços econômicos e sociais, ainda é bastante restrito na África. Atualmente, apenas 22% da população do continente possui acesso à rede, percentual atingido pelos Estados Unidos há 20 anos.

República da África do Sul

Apesar de localizar-se na África Subsaariana, a África do Sul possui algumas especificidades que necessitam ser analisadas separadamente. Atualmente, exerce liderança política e econômica no continente (detém cerca de 1/4 do PIB do continente). A indústria da mineração é a base econômica do país, possuindo as maiores reservas de ouro e manganês do planeta. Também se destacam as minas de diamante, platina e minerais estratégicos para a indústria bélica, como urânio, cobalto e tungstênio.

África do Sul: recursos naturais



Fonte: elaborado com base em South Africa – Industry and Mining. University of Texas Libraries, [s.d.]. Disponível em: https://legacy.lib.utexas.edu/maps/south_africa.html. Acesso em: 27 jan. 2021.

No fim do século XVIII, os ingleses ocuparam a Cidade do Cabo, que, à época, estava sob domínio francês, dando origem à colônia britânica do Cabo. Os conflitos entre colonos ingleses, que eram antiescravidão e estavam ampliando seus domínios em busca das jazidas de diamante, holandeses e negros nativos fomentaram o deslocamento dos bóeres para o interior da região e para a fundação das províncias de Orange e Transvaal. Para marcar a diferença defendida pelos bóeres, eles passaram a se denominar africâneres, distinguindo-se dos colonos de origem inglesa.

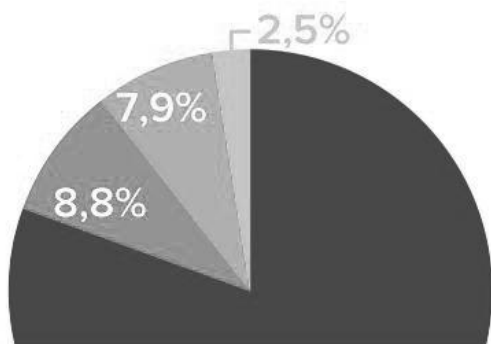
Entre 1899 e 1902, os bóeres foram derrotados pelos ingleses na Segunda Guerra dos Bóeres (a Primeira ocorreu entre 1880 e 1881, quando Transvaal proclamou-se república). Essa derrota pôs fim, em 1910, às disputas entre colonizadores, originou a União Sul-Africana e reuniu todas as províncias, transformando-as em uma colônia inglesa. A partir desse momento, iniciaram-se as primeiras medidas que levaram o país ao *apartheid* (separação), política **segregacionista** que perdurou na África do Sul de 1948 até a década de 1990.

Em 1911, o *Colour Bar Act* proibiu os negros de ocuparem empregos qualificados. O *Native Land Act*, de 1913, dividiu as terras entre descendentes de europeus e negros. Mesmo representando 75% da população, os negros ficaram com apenas 8% das terras locais, nomeadas bantustões. Ao mesmo tempo, o *pass system* limitou a circulação dos negros pelo país.

O *apartheid* se institucionalizou em 1948, com a independência do país e o governo liderado por uma minoria branca. O endurecimento do regime do *apartheid* levou a várias revoltas da população negra. Na tentativa de controlá-las, o governo sul-africano tomou medidas drásticas, ordenando milhares de prisões e muitas execuções. Na década de 1970, como forma de impedir a migração de negros para as cidades do país, o governo decretou a independência de alguns bantustões, transformando-os em países à parte, fazendo com que os habitantes perdessem sua nacionalidade. Entretanto, não foram amplamente reconhecidos no exterior e foram reintegrados após o fim do *apartheid*.

Com o fim do *apartheid* sul-africano, ocorreu em 1994 a primeira eleição multirracial na África do Sul, na qual todos os habitantes tiveram os mesmos direitos de votar e se candidatar. Em 1995, Nelson Mandela (1918-2013), líder sul-africano na luta contra o *apartheid*, que esteve preso entre 1962 e 1990, foi eleito presidente.

África do Sul: composição étnica – 2018



Fonte: VIGNE, Randolph et al. South Africa. *Encyclopædia Britannica*, 10 mar. 2019. Disponível em: www.britannica.com/place/South-Africa/Conservation#ref44030. Acesso em: 27 jan. 2021.

Fig. 8 As relações de poder entre os diversos grupos étnicos da África do Sul estão na raiz dos principais conflitos que existem no país.

No início de 2018, após nove anos no poder, o até então presidente Jacob Zuma (1942-), importante líder pelo fim do *apartheid*, foi forçado pelo seu partido, o Congresso Nacional Africano (CNA) – ao qual Mandela era filiado e que governa o país desde a democratização em 1994 –, a renunciar ao cargo devido às diversas denúncias de corrupção. Desde então, a presidência foi assumida por Cyril Ramaphosa (1952-).

É importante destacar que, no período em que vigorava o *apartheid*, a África do Sul conheceu um expressivo desenvolvimento econômico, baseado na superexploração da mão de obra negra e barata pelos descendentes de europeus. Por causa do seu caráter nacionalista e do apoio inicial das potências europeias, o governo conseguiu realizar grandes investimentos na área de indústrias de base e infraestrutura, garantindo a formação de um complexo parque industrial. É evidente que, nas condições políticas em que tal crescimento econômico ocorreu, apenas os brancos foram beneficiados, criando-se uma acentuada desigualdade social no país. Mesmo assim, após todas essas mudanças, a África do Sul continua sendo um país que possui fortes desigualdades sociais com base na cor da pele. A igualdade perante a lei não garantiu ainda a todos os negros do país a igualdade de fato. Eles assumem os piores empregos, em virtude da péssima formação escolar que o regime do *apartheid* lhes proporcionava; moram nos piores bairros; em suma, têm um baixo nível de vida, decorrente da herança dos tempos da discriminação oficializada.

Townships

As heranças da discriminação e do racismo do passado recente da África do Sul são facilmente reconhecidas no território. A separação espacial entre brancos e negros durante o *apartheid* obrigava os negros a viverem em bantustões e “cidades negras” – as atuais *townships* – nas periferias das grandes cidades.

A infraestrutura e qualidade de vida nessas localidades eram e ainda são insatisfatórias, com deficientes sistemas de fornecimento de energia e água, de coleta de esgoto, de transporte e demais serviços, sem mencionar educação e saúde. São conjuntos de habitações simples, muitas feitas de lata, com concentração de mão de obra barata,

assim como as favelas. Foram palco de manifestações, lutas e choques com a polícia, como se deu em Sharpeville e Soweto, duas *townships* próximas de Johannesburg.

Perspectivas

No fim do século XX, com o término da Guerra Fria, muitos países africanos que eram financiados pelas superpotências deixaram de receber recursos e armas para os governos e grupos rebeldes, resultado da perda de relevância do continente no cenário internacional.

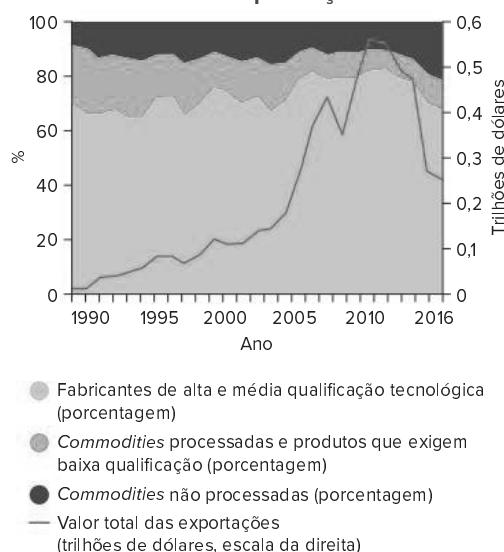
Como consequência, um novo ciclo de guerras civis, movimentos separatistas e levadas de refugiados eclodiu em diversos países, e alguns deles perderam território.

No início do século XXI, o aumento dos preços dos gêneros agrícolas, minerais metálicos e do petróleo no mercado internacional favoreceu a injeção de recursos econômicos em muitos países que exploram recursos naturais – como aqueles que praticam uma pecuária razoavelmente desenvolvida e que contam com sistema de escoamento. Esse cenário possibilitou o crescimento do PIB de Angola, Nigéria, Chade, Guiné Equatorial, entre outros.

Associado a isso, o grande crescimento da economia asiática no século XXI, liderado pela China, promoveu políticas de investimento tanto na produção como na instalação de infraestrutura em diversos países da África Subsaariana, especialmente nos setores de transporte, energia e minério. O investimento asiático criou forte concorrência com empresas estadunidenses e europeias – algumas foram até desbancadas, o que afastou ainda mais a influência desses países no continente.

O aumento das exportações para China e Índia nos últimos anos praticamente igualou o comércio realizado com a União Europeia e os Estados Unidos.

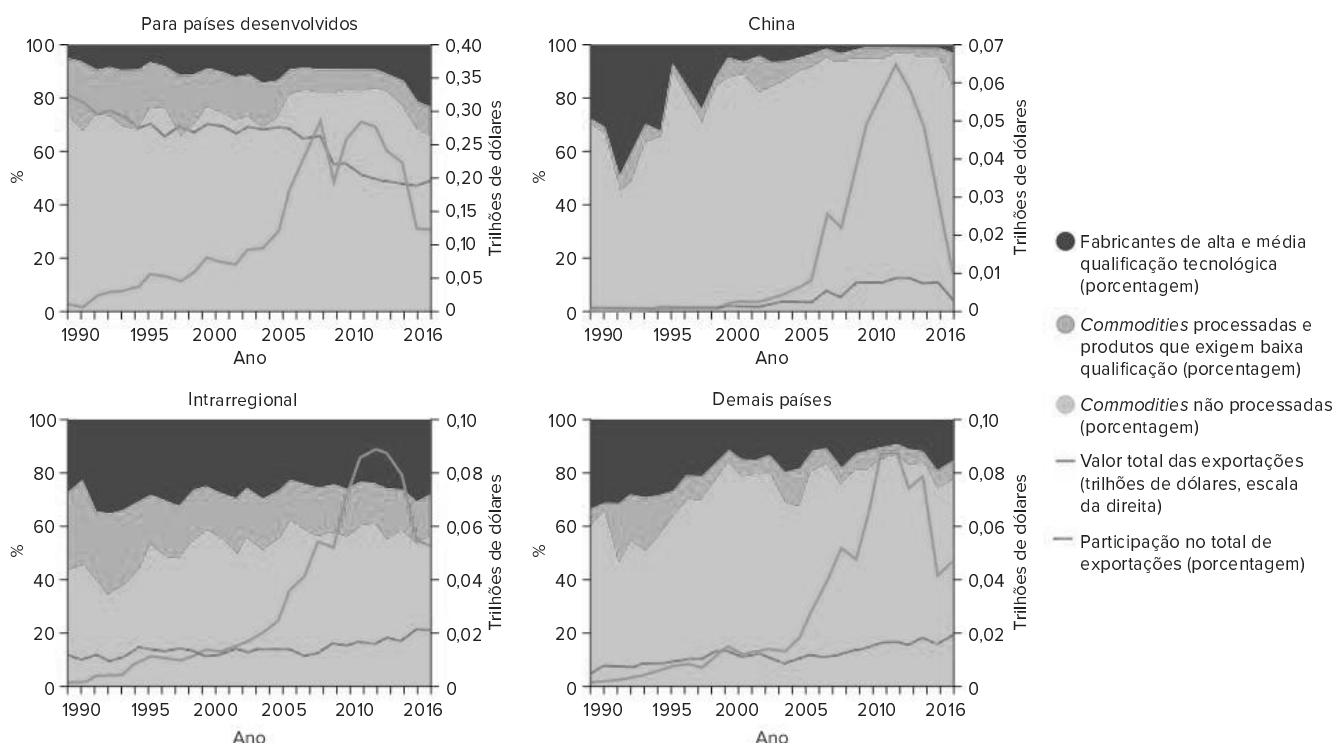
África: exportações



Fonte: elaborado com base em UNCTAD. *Trade and development: Report 2018 – Power, platforms and the free trade delusion*. Nova York: UNCTAD, 2018. p. 48. Disponível em: https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/trdr2018_en.pdf. Acesso em: 27 jan. 2021.

Fig. 9 Apesar do esforço de integração dos países africanos ao comércio internacional, a maior parte de suas exportações ainda se limita a produtos primários e de pouco valor agregado.

África: exportações por nível tecnológico



Fonte: elaborado com base em UNCTAD. *Trade and development Report 2018 - Power, platforms and the free trade delusion*. Nova York: UNCTAD, 2018. p. 49. Disponível em: https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/tdr2018_en.pdf. Acesso em: 27 jan. 2021.

Fig. 10 A partir dos gráficos observa-se a preponderância chinesa como um dos principais parceiros comerciais da África.

Exercícios de sala

- 1 Enem 2016** A África Ocidental é conhecida pela dinâmica das suas mulheres comerciantes, caracterizadas pela perícia, autonomia e mobilidade. A sua presença, que fora atestada por viajantes e por missionários portugueses que visitaram a costa a partir do século XV, consta também na ampla documentação sobre a região. A literatura é rica em referências às grandes mulheres como as vendedoras ambulantes, cujo jeito para o negócio, bem como a autonomia e mobilidade, é tão típico da região.

HAVIK, P. Dinâmicas e assimetrias afro-atlânticas: a agência feminina e representações em mudança na Guiné (séculos XIX e XX). In: PANTOJA, S. (Org.). *Identidades, memórias e histórias em terras africanas*. Brasília: LGE; Luanda: Nzila, 2006.

A abordagem realizada pelo autor sobre a vida social da África Ocidental pode ser relacionada a uma característica marcante das cidades no Brasil escravista nos séculos XVIII e XIX, que se observa pela

- A restrição à realização do comércio ambulante por africanos escravizados e seus descendentes.
- B convivência entre homens e mulheres livres, de diversas origens, no pequeno comércio.
- C presença de mulheres negras no comércio de rua de diversos produtos e alimentos.
- D dissolução dos hábitos culturais trazidos do continente de origem dos escravizados.

- E entrada de imigrantes portugueses nas atividades ligadas ao pequeno comércio urbano.

- 2 Unesp 2016** Os espaços à margem da economia mundial são igualmente pouco integrados regionalmente, e a desintegração nacional limita a integração. O comércio intrarregional africano se situa em torno de 10% do que é movimentado e é polarizado em alguns países. Fora a África do Sul, cinco países representam três quartos das exportações intra-africanas.

(Philippe Hugon. *Geopolítica da África*, 2009.)

A inexpressividade do comércio intrarregional africano deve-se, em parte,

- A ao acesso exclusivo a matérias-primas importadas e ao baixo mercado consumidor.
- B à pouca diversificação das estruturas produtivas e às divergências socioculturais.
- C à manutenção das colônias europeias e à obrigatoriedade da exportação.
- D às fronteiras flexíveis e à generalização de economias não monetarizadas.
- E aos altos custos no transporte de mercadorias e à ausência de centros urbanos.

3 UFSC 2015



Disponível em: <http://www.pordentrodafrica.com/>
Acesso em: 19 set. 2014.

Sobre o continente africano, é CORRETO afirmar que:

- 01 é um continente cuja população urbana é superior à rural, considerando que a indústria é a atividade econômica predominante.
- 02 mesmo com enormes riquezas naturais, em sua maior parte é um continente pobre e sub-desenvolvido que apresenta baixos índices de desenvolvimento econômico.
- 04 a origem dos baixos índices de desenvolvimento econômico e social no continente tem raízes históricas, relacionadas às ocupações e à expropriação de riquezas por parte de vários países europeus desde pelo menos o século XV.
- 08 a maior parte dos países que formam o continente teve suas fronteiras traçadas por países colonizadores que não se preocuparam com as culturas das diversas etnias nem com o uso de seus territórios.
- 16 os problemas sociais dos países africanos são resultado da forma de organização política e econômica, baseada em culturas ancestrais, e do isolamento do mundo ocidental.
- 32 a Revolução Técnico-Científico-Informacional, ocorrida na Europa oriental, motivou vários países europeus a explorar matérias-primas no continente, especialmente minérios, fundamentais para a produção industrial.

Soma:

- 4 Uerj 2014** Uma das contradições que afeta as sociedades africanas é a não correspondência entre as fronteiras territoriais dos diversos Estados-nacionais e as divisões entre grupos étnicos locais, como se observa no mapa a seguir:



Adaptado de OLIC, Nelson Basic; CANEPA, Beatriz.
África: terra, sociedades e conflitos. São Paulo: Moderna, 2012.

Na maioria dos países africanos, essa contradição provoca, principalmente, o seguinte efeito:

- A déficit comercial
- B instabilidade política
- C degradação ambiental
- D dependência financeira

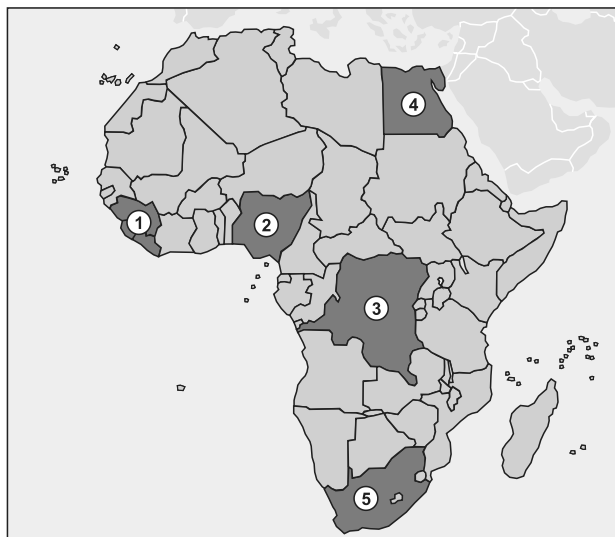
- 5 UCS 2014** Nas últimas décadas, muitos países africanos registraram um crescimento do Produto Interno Bruto (PIB), mas o Continente ainda enfrenta sérios problemas socioeconômicos. Considere as seguintes afirmativas sobre a África Subsaariana.

- I. Enfrenta altos índices de pessoas infectadas pelo vírus HIV e pela malária.
- II. Sofre limitações no desenvolvimento da produção local, pois está fora das prioridades dos mercados mundiais.
- III. Apresenta o menor índice de conflitos no Continente, devido ao respeito às Leis Internacionais sobre Refugiados.

Das afirmativas acima, pode-se dizer que

- A apenas I está correta.
- B apenas II está correta.
- C apenas I e II estão corretas.
- D apenas II e III estão corretas.
- E I, II e III estão corretas.

6 FGV 2015 A África tem sido palco de inúmeros problemas sociais e econômicos nos últimos anos. Observe o mapa a seguir:



A respeito das áreas assinaladas no mapa, é correto afirmar que

- A** a área 1 indica os países Guiné, Serra Leoa e Libéria, onde o surto do ebola continua a se proliferar de maneira alarmante, colocando, segundo a OMS, um sério risco para a segurança sanitária global.
- B** a área 2 assinala a Nigéria, o país mais populoso da África, onde encontra-se a maior população muçulmana em guerra, lutando pelo separatismo entre sunitas e xiitas.
- C** a área 3 indica o país República Democrática do Congo, onde, durante a guerra, teve origem a doença ebola, a partir de morcegos frugívoros encontrados nas cavernas do deserto do Calaari.
- D** a área 4 assinala o Egito, onde a queda do governo do Hamas provocou a expansão rápida do califado ISIS.
- E** a área 5 indica a África do Sul, que apresenta IDH muito elevado, destacando-se pela crescente urbanização e pelo parque industrial, que permitiram sua entrada no bloco da Aliança do Pacífico.



Guia de estudos

Geografia • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 9

- I. Leia as páginas de **162** a **175**.
- II. Faça os exercícios de **1** a **5** da seção “Revisando”.

- III. Faça os exercícios propostos de **1** a **12**.

Frente 1**Aulas 37 e 38**

1. A
2. B
3. A
4. C
5. D

Aulas 39 e 40

1. B
2. D
3. B
4. E

Aulas 41 e 42

1. E
2. E
3. A
4. B
5. A
6. D

Aulas 43 e 44

1. E
2. E
3. B
4. E
5. E

Aulas 45 e 46

1. E
2. A
3. Soma: $01 + 08 = 09$
4. B

Aulas 47 e 48

1. D
2. D
3. A
4. D
5. A
6. B

Frente 2**Aulas 37 e 38**

1. A
2. C
3. E
4. B
5. A
6. C

Aulas 39 e 40

1. C
2. A
3. As disputas mundiais ainda são, em grande parte, influenciadas pelas questões política e militar. Ainda que tenham surgido novas potências econômicas após o fim da Guerra Fria, como Japão e Alemanha, os Estados Unidos concentram poder militar, o que lhes permite maior poder geopolítico. A exemplo disso, os Estados Unidos possuem bases militares instaladas em diversas partes do mundo, especialmente em áreas de

interesse político e econômico do país, evidenciando que interesses geoeconômicos estão atrelados a estratégias políticas.

4. D
5. A
6. Soma: $01 + 02 + 04 + 16 = 23$

Aulas 41 e 42

1. B
2. C
3. C
- 4.
- a) O projeto de integração europeia está associado ao período que se segue logo após a Segunda Guerra Mundial, quando se tornou evidente a necessidade de um mecanismo que superasse as dificuldades de reconstruir o continente e as rivalidades históricas. Além disso, esse projeto se tornou uma forma de fortalecer a posição da Europa diante da hegemonia bipolar que se consolidava com a disputa entre os Estados Unidos e a União Soviética.
- b) Entre as motivações econômicas, destacam-se a perda de autonomia nas decisões referentes ao comércio externo e ao custo crescente da ajuda a países em crise. Entre as motivações de ordem social, destacam-se a defesa de uma soberania nacional, a falta de identidade em relação a uma cultura europeia e a xenofobia em relação aos imigrantes.
- 5.
- a) As duas principais regiões autônomas da Espanha são o País Basco e a Catalunha.
- b) Outras expressões contemporâneas do nacionalismo são a xenofobia (movimentos anti-imigração) e o fundamentalismo religioso.

Aulas 43 e 44

1. C
2. BRICS define um grupo de países emergentes que podem se tornar as principais potências mundiais no século XXI e inclui Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul. Entre as assimetrias, podem-se destacar a estrutura política com traços ditatoriais na China e na Rússia, em oposição às democracias do Brasil e da Índia, ou a estrutura produtiva manufatureira da China, em comparação à forte exportação agropecuária brasileira.
3. D
4. E
- 5.
- a) A Ucrânia é um dos países mais importantes da Comunidade de Estados Independentes (CEI) e fundamental para manutenção do poder russo no Leste

Europeu. Com uma economia industrializada, produção agrícola relevante e expressivas reservas de carvão, o país está bastante integrado à dinâmica econômica russa. Seu território é atravessado por gasodutos que abastecem a Europa com gás natural. Além disso, parte de sua população tem como idioma principal o russo, além das comunidades de russos étnicos, favorecendo, assim, uma zona de influência russa.

- b) Em função dos relevantes acordos econômicos e comerciais entre Alemanha e Rússia, sobretudo em relação ao fornecimento de gás natural russo para a Alemanha, esta não apoia sanções drásticas contra a Rússia.

Aulas 45 e 46

1. Soma: $01 + 02 + 08 + 16 = 27$
2. B 3. B 4. D
- 5.
- a) A principal ação do governo chinês para promover o crescimento econômico foi a criação das Zonas Econômicas Especiais (ZEEs), que são áreas abertas ao investimento internacional, atraindo inúmeras empresas e centralizando a produção industrial de bens de consumo com ampla infraestrutura e mão de obra barata. Outra medida do governo chinês tem sido o investimento maciço em educação, tecnologia e ciência, criando uma classe de trabalhadores qualificada e capaz de competir em outros setores da economia com Estados Unidos, Japão e União Europeia.
- b) Tendo em vista o acelerado crescimento da economia chinesa, a demanda por matérias-primas também tem se tornado cada vez maior. Entre as estratégias geopolíticas para garantir o acesso aos recursos necessários, a China tem feito uma série de acordos econômicos com países estratégicos, como Brasil e Rússia, para obter fornecimento de ferro e petróleo. Além disso, tem desenvolvido uma política de compra de terras em países da América do Sul e da África Central para a produção de alimentos voltados para atender a demanda chinesa.

Aulas 47 e 48

1. C
2. B
3. Soma: $02 + 04 + 08 = 14$
4. B
5. C
6. A

CIÊNCIAS DA NATUREZA
E SUAS TECNOLOGIAS

FRENTE

1

BIOLOGIA



Introdução à Genética clássica

Noções de probabilidade

Noções de probabilidade são necessárias para o estudo da Genética.

Conceito de probabilidade

$$\text{Probabilidade} = \frac{\text{nº de eventos favoráveis}}{\text{nº de eventos igualmente possíveis}}$$

Exemplo: no lançamento de um dado, qual a probabilidade de se obter a face de número 4?

$$P(\text{face 4}) = \frac{1}{6}$$

Regra do "ou" – eventos mutuamente exclusivos

- Calcula-se, separadamente, a probabilidade de cada evento.
- Depois, **realiza-se a soma** dessas probabilidades.
- **Exemplo:** no lançamento de um dado, qual é a probabilidade de se obter face 4 ou face 5?

$$P(\text{face 4}) = \frac{1}{6}$$

$$P(\text{face 5}) = \frac{1}{6}$$

$$P(\text{face 4 OU face 5}) = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

Regra do "e" – eventos independentes

- Calcula-se, separadamente, a probabilidade de cada evento.
- Depois, **realiza-se o produto** dessas probabilidades.
- **Exemplo:** no lançamento simultâneo de um dado e uma moeda, qual é a probabilidade de se obter a face 5 e cara?

$$P(\text{face 5}) = \frac{1}{6}$$

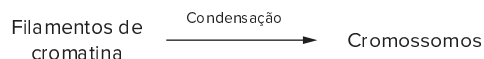
$$P(\text{cara}) = \frac{1}{2}$$

$$P(\text{face 5 E cara}) = \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{12}$$

Fundamentos e conceitos da Genética

O **material genético** nuclear consiste nos **filamentos de cromatina do DNA**:

- Os filamentos podem se condensar, caracterizando os **cromossomos**.



- No ser humano, há **46 cromossomos** (23 pares):
 - 44 cromossomos autossômicos.
 - 2 cromossomos sexuais (X e Y).

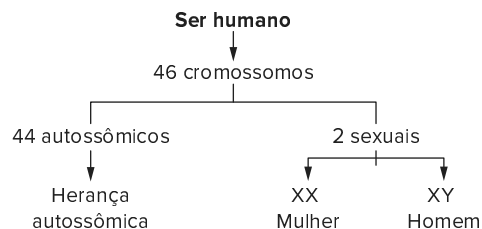


Fig. 1 Tipos de cromossomos dos seres humanos.

- **Cromossomos de um animal:**
 - Metade provém do pai.
 - Metade provém da mãe.
- **Cromossomos homólogos:**
 - São semelhantes quanto à forma e ao tamanho.
 - Um provém do pai e o outro, da mãe.
 - Têm a mesma sequência de genes.
- **Genes:**
 - Segmentos de DNA.
 - Condicionam características.
- **Alelos:**
 - Genes que ocupam a mesma posição em cromossomos homólogos.
 - Condicionam a mesma característica.
- **Locus:**
 - É a posição do gene no cromossomo.
- **Genótipo:**
 - Carga genética do indivíduo.

- **Fenótipo:**
 - Característica manifestada pelo indivíduo.
 - Depende da interação entre **genótipo** e **ambiente**.
- Exemplo:** pelagem de cobaia é determinada por dois alelos:
- **B:** condiciona pelagem preta.
 - **b:** condiciona pelagem branca.
- B é dominante sobre b.
- Cobaias com pelagem branca são apenas bb.
 - Cobaias com pelagem preta podem ser Bb ou BB.

Observações:

- O portador de característica recessiva é sempre puro (bb).
- O gene dominante não é necessariamente o mais abundante na população.

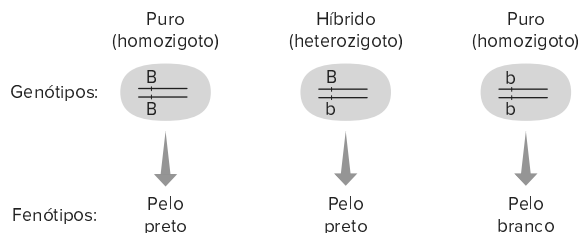


Fig. 2 Genótipos e fenótipos possíveis em relação à pelagem de cobaias. Indivíduo puro, ou homozigoto, tem alelos iguais (BB ou bb); indivíduo híbrido, ou heterozigoto, tem alelos diferentes (Bb).

Gametas e sua formação

- São gerados por meiose nos animais (em plantas, a meiose gera esporos).
- **Meiose:**
 - Reduz à metade o número de cromossomos da célula original.
 - Na meiose I, ocorre a separação dos cromossomos homólogos.

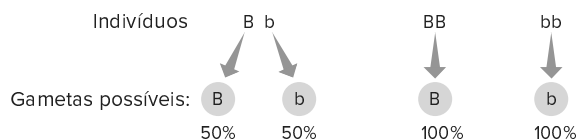


Fig. 3 Produção de gametas de indivíduos com diferentes genótipos (Bb, BB e bb) e os tipos de gametas que produzem.

Formação de gametas e a primeira lei de Mendel

ATENÇÃO

Primeira lei de Mendel: “uma característica é determinada por dois alelos que se separam na formação dos gametas”.

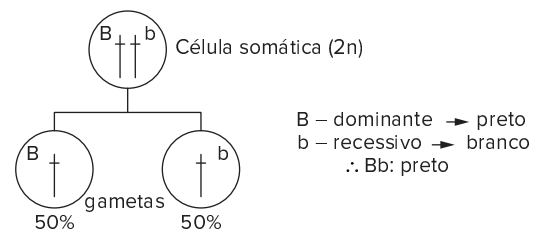
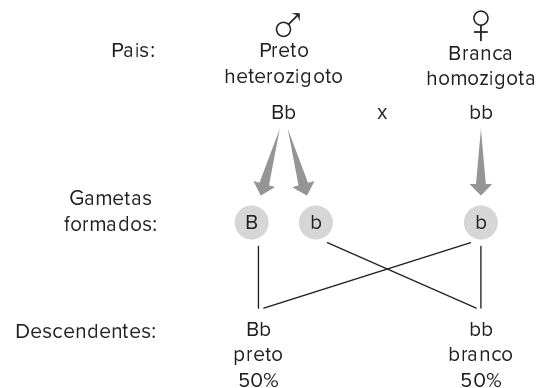


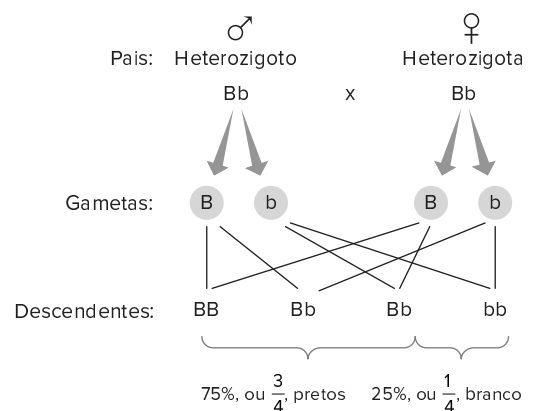
Fig. 4 Representação da primeira lei de Mendel. São representados dois cromossomos homólogos e um par de alelos.

Cruzamento

- É a representação de um casal e os descendentes gerados. Nele são indicados:
 - Os fenótipos e os genótipos dos pais.
 - Os gametas produzidos.
 - Possíveis encontros de gametas para a formação dos descendentes.



- Outro exemplo importante é o cruzamento entre heterozigotos.



Cruzamento mendeliano

- Corresponde a uma sequência de cruzamentos que Mendel empregou em seu trabalho. Envolve as gerações:
 - P (parental):** constituída pelo cruzamento de duas linhagens puras.
 - F1 (primeira geração filial):** constituída por híbridos.
 - F2 (segunda geração filial):** formada por homozigotos (dominantes e recessivos) e por híbridos.

Observação:

- Linhagens puras:**
 - São constituídas por indivíduos homozigotos para determinada característica.
 - São obtidas por cruzamentos de indivíduos com mesmo fenótipo ao longo de várias gerações.

P (geração parental): BB x bb

F1: Bb x Bb

F2: $\frac{3}{4}$ pretos $\frac{1}{4}$ branco

Fig. 5 Exemplo de cruzamento mendeliano, empregando o caractere da cor de pelagem das cobaias.

Determinação de dominância

É o procedimento para estabelecer qual é o alelo dominante em determinada característica.

- Pode-se realizar dois tipos de cruzamento:
 - Cruzamento entre linhagens puras de fenótipos diferentes:

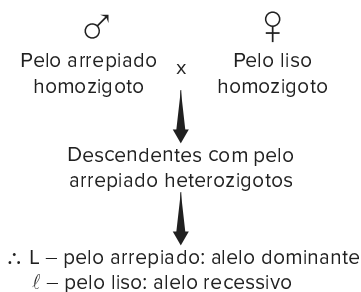


Fig. 6 Cruzamento entre cobaias de linhagens puras (com pelo liso e arrepiado): os descendentes apresentam pelo arrepiado, ou seja, o alelo determinante de pelo arrepiado é dominante em relação ao que condiciona pelo liso.

- Cruzamento entre indivíduos de mesmo fenótipo:

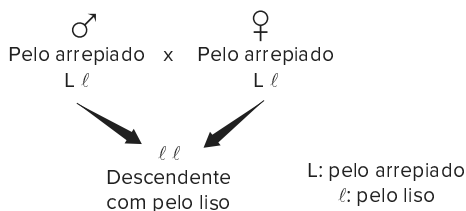


Fig. 7 Cruzamento entre cobaias com mesmo fenótipo (com pelo arrepiado): os descendentes que têm fenótipo diferente dos pais serão homozigotos recessivos (pelo liso), enquanto os pais são heterozigotos.

Heredogramas

- São **diagramas representativos de grupos familiares** ao longo de algumas gerações.
 - Sinônimos:**
 - Genealogias.
 - Pedigrees.
 - Mapas familiares.

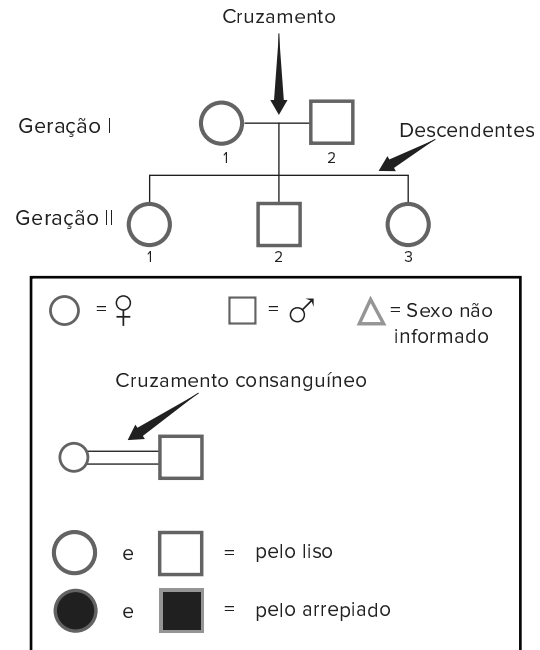


Fig. 8 Principais convenções para a construção de heredogramas.

Cruzamento-teste

- Permite determinar o **genótipo** de indivíduo portador de **fenótipo dominante**.

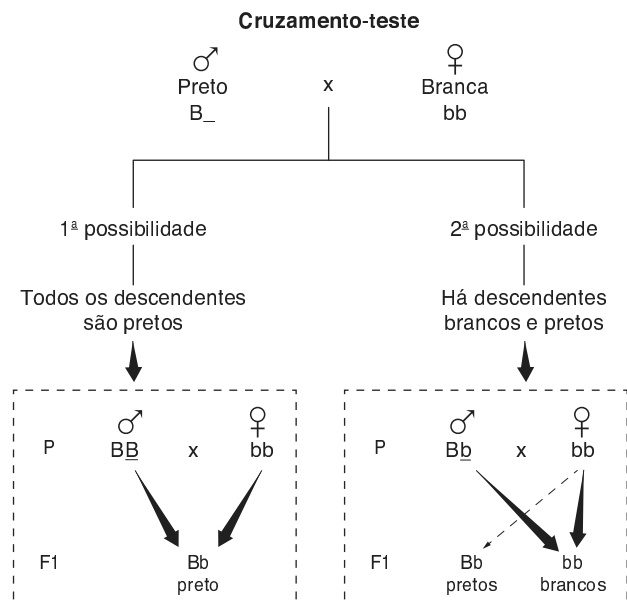
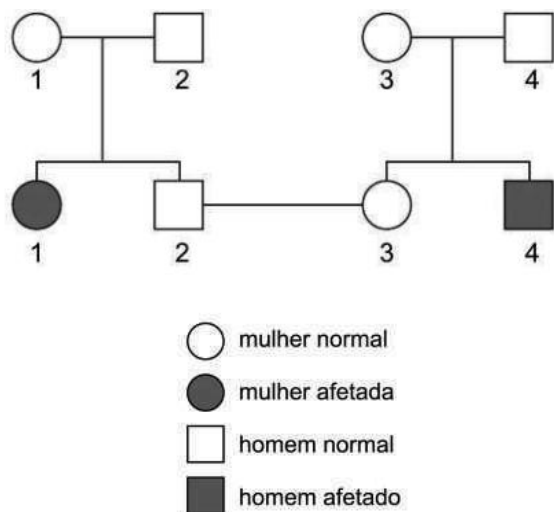


Fig. 9 Cruzamento-teste para elucidar o fenótipo de macho de cobaia com pelagem preta (BB ou Bb): esse macho é cruzado com fêmea de pelagem branca (bb). Dependendo dos descendentes gerados, é possível estabelecer o genótipo do macho.

2 Unifesp 2018 Um casal buscou um serviço de aconselhamento genético porque desejava ter filhos. Os indivíduos desse casal possuíam, em suas respectivas famílias, indivíduos afetados por uma mesma doença genética. O geneticista consultado detectou que havia um único gene envolvido na patologia das famílias e constatou que marido e mulher eram heterozigóticos. A partir dos dados obtidos, foi elaborado o seguinte heredograma:

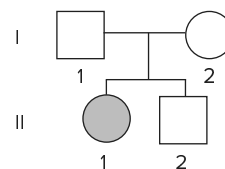


Considere que o estudo de caso foi realizado com o casal II2 – II3 do heredograma.

- a) Se o casal tiver uma filha e um filho, alguma das duas crianças tem maior probabilidade de ser clinicamente afetada pela doença? Justifique sua resposta, mencionando dados do heredograma.

- b) Determine a probabilidade de uma primeira criança, clinicamente normal e independentemente do sexo, não possuir o alelo para a doença. Determine a probabilidade de uma primeira criança ser menina e manifestar a doença.

3 Fuvest 2016



No heredograma acima, a menina II-1 tem uma doença determinada pela homozigose quanto a um alelo mutante de gene localizado num autossomo.

A probabilidade de que seu irmão II-2, clinicamente normal, possua esse alelo mutante é

- A** 0 **C** $\frac{1}{3}$ **E** $\frac{2}{3}$
- B** $\frac{1}{4}$ **D** $\frac{1}{2}$

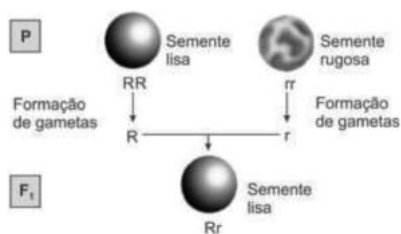
- 4 Fuvest 2017** Uma determinada malformação óssea de mãos e pés tem herança autossômica dominante. Entretanto, o alelo mutante que causa essa alteração óssea não se manifesta em 30% das pessoas heterozigóticas, que, portanto, não apresentam os defeitos de mãos e pés.

Considere um casal em que a mulher é heterozigótica e apresenta essa alteração óssea e o homem é homozigótico quanto ao alelo normal.

- a) Que genótipos podem ter as crianças clinicamente normais desse casal? Justifique sua resposta.

- b) Qual é a probabilidade de que uma criança que esse casal venha a ter não apresente as alterações de mãos e pés? Justifique sua resposta.

- 5 UEPG 2015** A figura abaixo esquematiza um cruzamento parental entre ervilhas puras de formato liso e ervilhas puras de formato rugoso. Observe que a geração 1 (F₁) gerou 100% de descendentes que possuem o formato da ervilha liso. Desenvolva a geração 2 (F₂) e, a partir dos resultados, assinale o que for correto.



- 01 A geração F₂ gerará 75% de ervilhas de formato liso e 25% de ervilhas de formato rugoso. Esse resultado somente é possível, pois se trata de uma herança monogênica com dominância completa do alelo liso sobre o alelo rugoso.
- 02 A geração F₂ terá uma proporção de 9 : 3 : 3 : 1, sendo 9/16 lisas e rugosas; 3/16 lisas; 3/16 rugosas; 1/16 rugosas e lisas, respectivamente.
- 04 A proporção fenotípica encontrada na geração F₂ será de 50% de ervilhas de formato liso e 50% de ervilhas de formato rugoso.
- 08 A geração F₂ gerará uma proporção genotípica de 25% de homozigotos dominantes, 50% heterozigotos e 25% de homozigotos recessivos.

Soma:

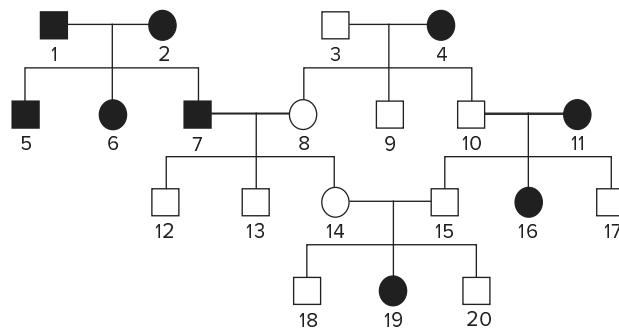
- 6 Unicamp 2016** A cidade de Monte Santo, na Bahia, que entrou para a história por ter sido acampamento para as tropas do governo que lutaram na guerra de Canudos, tem sido palco de outras batalhas: a identificação, o tratamento e a prevenção de doenças raras como hipotireoidismo congênito, fenilcetonúria, osteogênese imperfeita, síndrome de Treacher Collins e mucopolissacaridose tipo 6.

Fioravante, Carlos. "O caminho de pedras das doenças raras". *Revista Pesquisa Fapesp*, São Paulo, 222, agosto 2014. (Adapt.).

A incidência em grandes proporções das doenças citadas acima pode ter sido favorecida por fatores

- A** migratórios, relacionados à miscigenação da população.
- B** ambientais, por contaminações do solo e da água.
- C** genéticos, pela alta frequência de casamentos entre parentes.
- D** comportamentais, relacionados a atividades físicas extenuantes decorrentes da guerra.

- 7 UFPR 2015** A narcolepsia é um distúrbio de sono que acomete a espécie humana e outros animais. Com o objetivo de investigar a causa da doença, pesquisadores da Universidade de Stanford (EUA) introduziram cães narcolépticos em sua colônia de animais saudáveis e realizaram cruzamentos, alguns deles representados no heredograma abaixo. Os animais 1, 2, 4 e 11 são os animais narcolépticos introduzidos na colônia. Após anos de pesquisa, concluíram que nos cães a transmissão da narcolepsia é resultante da ação de um par de alelos. A partir dessas informações, responda:



Qual é a probabilidade de um filhote do casal formado pelos animais 13 e 16 nascer com narcolepsia?

- A** 0%
- B** 25%
- C** 50%
- D** 75%
- E** 100%

- 8 Fuvest 2014** Para que a célula possa transportar, para seu interior, o colesterol da circulação sanguínea, é necessária a presença de uma determinada proteína em sua membrana. Existem mutações no gene responsável pela síntese dessa proteína que impedem a sua produção. Quando um homem ou uma mulher possui uma dessas mutações, mesmo tendo também um alelo normal, apresenta hipercolesterolemia, ou seja, aumento do nível de colesterol no sangue. A hipercolesterolemia devida a essa mutação tem, portanto, herança

- A** autossômica dominante.
- B** autossômica recessiva.
- C** ligada ao X dominante.
- D** ligada ao X recessiva.
- E** autossômica codominante.

9 Fuvest 2014 A fenilcetonúria é uma doença que tem herança autossômica recessiva. Considere a prole de um casal de heterozigóticos quanto à mutação que causa a doença.

a) Qual é a probabilidade de o genótipo da primeira criança ser igual ao de seus genitores?

b) Qual é a probabilidade de as duas primeiras crianças apresentarem fenilcetonúria?

c) Se as duas primeiras crianças forem meninos que têm a doença, qual é a probabilidade de uma terceira criança ser uma menina saudável?

d) Se a primeira criança for clinicamente normal, qual é a probabilidade de ela não possuir a mutação que causa a fenilcetonúria?

 Guia de estudos

Biologia • Livro 3 • Frente 1 • Capítulo 13

- I. Leia as páginas de **17 a 23**.
- II. Faça os exercícios de **1 a 5, 9 e 11** da seção “Revisando”.

III. Faça os exercícios propostos **2, 5, 6, 8, 9, 11, 13 e 15.**

Variações da primeira lei de Mendel

Casos particulares da primeira lei de Mendel

A primeira lei de Mendel trata de herança condicionada por um par de alelos.

Há casos especiais desse tipo de herança, entre eles:

- **Alelos letais.**
- **Dominância incompleta.**
- **Codominância.**

Modalidade de herança	Exemplos	Cruzamento entre heterozigotos
Alelos letais (deletérios): quando um dos alelos se manifesta, provoca distúrbios no metabolismo e causa morte (antes ou após o nascimento).	Alelos em camundongos: • C : pelo amarelo. • c : pelo cinzento. Genótipos e fenótipos: • CC : morte antes do nascimento. • Cc : pelo amarelo. • cc : pelo cinzento.	♂ Amarelo Cc x ♀ Amarela Cc CC Cc Cc cc Morte na fase embrionária 2/3 1/3 Amarelos Cinzento Proporção fenotípica: 2 : 1
Dominância incompleta: o heterozigoto apresenta fenótipo intermediário aos dos homozigotos.	Alelos em flor de maravilha: • V : flor vermelha. • B : flor branca. Genótipos e fenótipos: • VV : flor vermelha. • BB : flor branca. • VB : flor rósea (fenótipo intermediário).	Rósea VB x Rósea VB VV VB VB BB 1/4 2/4 1/4 Vermelha Róseas Branca Proporção fenotípica: 1 : 2 : 1
Codominância: o heterozigoto tem fenótipo diferente dos homozigotos; não é um fenótipo intermediário.	Alelos no sistema de grupos sanguíneos ABO (abordado nas próximas aulas): • I^A : tipo A. • I^B : tipo B. Genótipos e fenótipos: • I^AI^A : tipo A. • I^BI^B : tipo B. • I^AI^B : tipo AB (fenótipo diferente dos homozigotos).	Tipo AB I^AI^B x Tipo AB I^AI^B I^AI^A I^AI^B I^BI^B 1/4 2/4 1/4 Tipo A Tipo AB Tipo B Proporção fenotípica: 1 : 2 : 1

Tab. 1 Alguns casos particulares da primeira lei de Mendel.

Pleiotropia

- Um gene é responsável pela determinação de mais de uma característica.

Exemplo: em camundongos, o alelo C determina:

- **Em heterozigose:** pelo cinzento.
- **Em homozigose:** morte do indivíduo.

Expressividade variável

- O fenótipo determinado por um alelo é variável.
- **Exemplo:** a polidactilia (número extra de dedos) é uma herança autossômica dominante, na qual o portador de um ou dois alelos dominantes manifesta a característica.

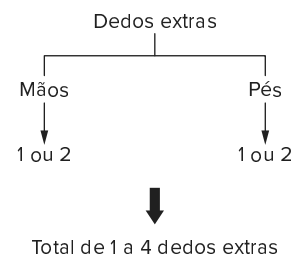


Fig. 10 Portadores do alelo para polidactilia podem ter número extra de dedos variável.

Penetrância

- **Penetrância completa:**
 - Todos os heterozigotos da população manifestam o fenótipo determinado pelo alelo dominante: a **penetrância é de 100%**.
- **Exemplo:** todas as cobaias Bb têm pelo preto.
- **Penetrância incompleta:**
 - Apenas uma parcela dos heterozigotos da população manifesta o fenótipo determinado pelo alelo dominante: a **penetrância pode ter porcentagem variável**.
 - Exemplo:** a camptodactilia (dedos curtos e encurvados).
 - Tendo penetrância de 65%:
 - Na totalidade da população portadora do alelo para camptodactilia, 65% manifestam a característica e 35% exibem fenótipo normal.

Alelos $\left\{ \begin{array}{l} N \rightarrow \text{Camptodactilia} \\ n \rightarrow \text{Normalidade} \end{array} \right.$

Genótipos	Fenótipos
NN	Camptodactilia
Nn	Camptodactilia
nn	Normalidade

Tab. 2 Exemplos de genótipos e fenótipos para camptodactilia, condição que apresenta penetrância incompleta.

Exemplo:

Um homem heterozigoto para camptodactilia casa-se com uma mulher normal. Calcule a probabilidade de o casal ter um descendente com fenótipo para camptodactilia.

Resolução:

Pais: $\begin{array}{c} \text{♂} \\ Nn \end{array} \quad \times \quad \begin{array}{c} \text{♀} \\ nn \end{array}$

↓

Descendentes: $\frac{1}{2} Nn$ (camptodactilia) $\quad \frac{1}{2} nn$ (normalidade)

$$P(\text{descendente ser } Nn) = \frac{1}{2}$$

A probabilidade de o casal ter um descendente com camptodactilia é de:

$$\frac{1}{2} \times 65\% (\text{penetrância incompleta}) = 32,5\%$$

Gemelaridade

Há dois tipos de gêmeos:

- **Univitelinos (monozigóticos ou idênticos):**
 - Procedentes de um mesmo zigoto.
 - Têm mesmo genoma e mesmo sexo.
- **Bivitelinos (dizigóticos ou fraternos):**
 - Oriundos de zigotos diferentes.
 - São geneticamente distintos e podem ou não ter o mesmo sexo.

- Apenas compartilham a mesma gestação.

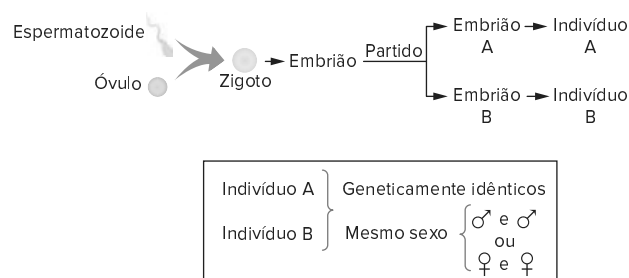


Fig. 11 Características e origem de gêmeos univitelinos.

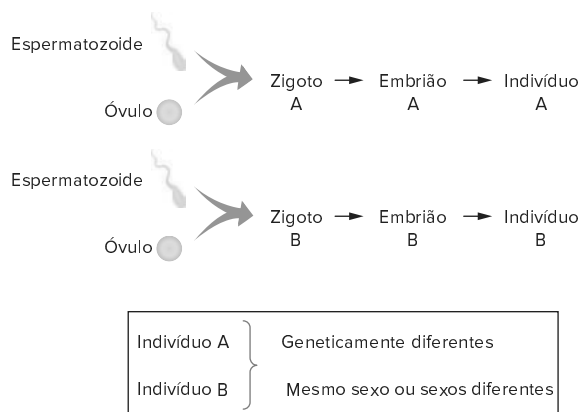


Fig. 12 Características e origem de gêmeos bivitelinos.

Possibilidades de nascimento quanto ao sexo	Zigoto A	Zigoto B
1ª	Menino	Menino
2ª	Menino	Menina
3ª	Menina	Menina
4ª	Menina	Menino

Tab. 3 A tabela apresenta as possibilidades de um par de gêmeos bivitelinos em relação ao sexo que podem ter.

Exercícios de sala

- 1 UPF 2014** Considere as afirmativas abaixo sobre as possíveis interações entre alelos de um mesmo gene, assinalando com V as verdadeiras e com F as falsas.

- **Dominância incompleta** é o termo utilizado para descrever situações em que os indivíduos heterozigotos apresentam fenótipo intermediário entre os fenótipos dos parentais homozigotos.
- Quando o fenótipo dos indivíduos heterozigotos for igual ao fenótipo de um dos parentais homozigotos, esse tipo de interação alélica é denominado **codominância**.
- Ocorre **dominância completa** quando ambos os alelos de um locus são expressos.
- Denomina-se **polialelia** ou **alelos múltiplos** o fenômeno em que um gene condiciona ou influencia mais de uma característica.
- Denomina-se **pleiotropia** quando um gene apresenta mais de dois alelos diferentes na população.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- A V – F – F – V – F
 B F – V – V – F – V
 C V – F – F – F – F
 D F – F – V – V – F
 E V – V – F – F – F
- 2 UFRGS 2012** Em rabanetes, um único par de alelos de um gene controla a forma da raiz. Três formas são observadas: oval, redonda e longa. Cruzamentos entre estes três tipos apresentam os seguintes resultados:

P	F1
Redondo × Oval	Oval e Redondo (1:1)
Redondo × Longo	Oval
Oval × Longo	Oval e Longo (1:1)
Redondo × Redondo	Redondo
Longo × Longo	Longo

Qual a proporção de progênie esperada do cruzamento oval × oval?

- A 3 ovais : 1 longo
 B 1 redondo : 1 longo
 C 1 oval : 2 redondos : 1 longo
 D 3 redondos : 1 longo
 E 1 redondo : 2 ovais : 1 longo

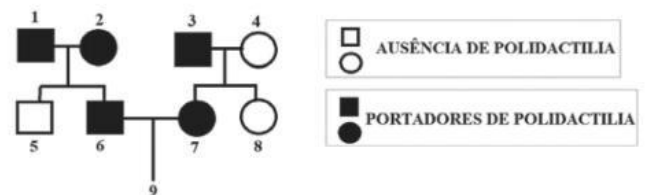
- 3 Uerj 2016** Em algumas raças de gado bovino, o cruzamento de indivíduos de pelagem totalmente vermelha com outros de pelagem totalmente branca produz sempre indivíduos malhados, com pelagem de manchas vermelhas e brancas.

Admita um grupo de indivíduos malhados, cruzados apenas entre si, que gerou uma prole de 20 indivíduos de coloração totalmente vermelha, 40 indivíduos com pelagem malhada e 20 indivíduos com coloração inteiramente branca.

O resultado desse cruzamento é exemplo do seguinte fenômeno genético:

- A epistasia
 B pleiotropia
 C dominância
 D codominância

- 4 Mackenzie 2019** Observe a genealogia abaixo.



Os indivíduos 1, 2, 3, 6 e 7 são portadores de polidactilia (presença de seis ou mais dedos nas mãos e nos pés), enquanto os indivíduos 4, 5 e 8 não são portadores de polidactilia. Sabendo-se que a característica analisada pela genealogia é condicionada por um par de alelos autossômicos, pode-se concluir que a probabilidade do indivíduo 9 nascer do sexo masculino e com ausência de polidactilia é de

- A 1/4
 B 1/6
 C 1/8
 D 1/12
 E 3/8

- 5 Uefs 2018** Genes zigóticos são expressos durante o desenvolvimento embrionário. Em moscas *Drosophila melanogaster* existe um gene zigótico que é letal em homozigose recessiva. Um cruzamento entre moscas heterozigotas para o gene zigótico letal gerou 120 moscas adultas. Dentre essas 120 moscas adultas, o número esperado de moscas heterozigotas é

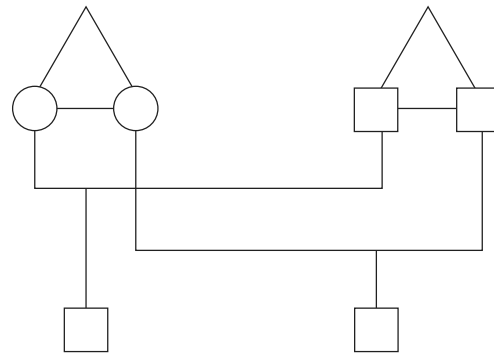
- A 30
 B 40
 C 60
 D 80
 E 120

6 Unicamp 2015 Um cidadão foi preso por um crime que não cometeu. O exame do DNA encontrado na cena do crime revelou que ele é compatível com o do indivíduo apontado como culpado. As provas colhidas em um outro crime, ocorrido durante a reclusão do suposto criminoso, curiosamente apontaram o mesmo perfil genético, colocando em xeque o trabalho de investigação realizado. As suspeitas então recaíram sobre um irmão gêmeo do indivíduo.

- a) Como são denominados os gêmeos do caso investigado? Que tipo de análise seria capaz de distinguir os gêmeos?

- b) Descreva os processos de fecundação e desenvolvimento embrionário que podem ter gerado os gêmeos envolvidos no caso investigado.

7 FCMMG 2013



Os dois filhos dos casais de gêmeos, acima representados, são diferentes entre si.

Tais diferenças podem ser justificadas pelos dados abaixo, exceto:

- A Permutações cromossômicas.
- B Recombinações gênicas.
- C Heterozigose dos casais.
- D Dizigosidade dos pais.

8 Unesp 2015 Fátima tem uma má formação de útero, o que a impede de ter uma gestação normal. Em razão disso, procurou por uma clínica de reprodução assistida, na qual foi submetida a tratamento hormonal para estimular a ovulação. Vários óvulos foram colhidos e fertilizados *in vitro* com os espermatozoides de seu marido. Dois zigotos se formaram e foram implantados, cada um deles, no útero de duas mulheres diferentes ("barrigas de aluguel"). Terminadas as gestações, duas meninas nasceram no mesmo dia. Com relação ao parentesco biológico e ao compartilhamento de material genético entre elas, é correto afirmar que as meninas são

- A irmãs biológicas por parte de pai e por parte de mãe, pois compartilham com cada um deles 50% de seu material genético e compartilham entre si, em média, 50% de material genético.
- B gêmeas idênticas, uma vez que são filhas da mesma mãe biológica e do mesmo pai e compartilham com cada um deles 50% de seu material genético, mas compartilham entre si 100% do material genético.
- C gêmeas fraternas, não idênticas, uma vez que foram formadas a partir de diferentes gametas e, portanto, embora compartilhem com seus pais biológicos 50% de seu material genético, não compartilham material genético entre si.
- D irmãs biológicas apenas por parte de pai, doador dos espermatozoides, com o qual compartilham 50% de seu material genético, sendo os outros 50% compartilhados com as respectivas mães que as gestaram.
- E irmãs biológicas por parte de pai e por parte de mãe, embora compartilhem entre si mais material genético herdado do pai que aquele herdado da mãe biológica, uma vez que o DNA mitocondrial foi herdado das respectivas mães que as gestaram.

- 9 UFRGS 2013** O estudo de gêmeos é utilizado para a análise de características genéticas humanas. Gêmeos monozi-góticos, exceto por raras mutações somáticas, são geneticamente idênticos. Os gêmeos dizigóticos, por outro lado, têm, em média, 50% de seus alelos em comum.
- O quadro a seguir apresenta a concordância obtida para gêmeos mono e dizigóticos em um estudo relacionado a três diferentes características.

Característica	Concordância em monozi-góticos	Concordância em dizigóticos
Cor dos olhos	100%	40%
Tuberculose	5%	5%
Pressão alta	70%	40%

B. A. Pierce (ed.). *Genética: um enfoque conceitual*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. (Adapt.).

Com base no quadro anterior e em seus conhecimentos de genética, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) nas afirma-ções a seguir:

- ☐ A cor dos olhos parece ter influência ambiental, uma vez que a concordância em gêmeos dizigóticos é baixa.
- ☐ A tuberculose não tem influência genética, já que apresenta o mesmo baixo grau de concordância nos dois tipos de gêmeos.
- ☐ A pressão alta parece ser influenciada tanto por fatores genéticos como por fatores ambientais.
- ☐ A cor dos olhos e a pressão alta apresentam o mesmo grau de influência ambiental, uma vez que compartilham a concordância de 40% entre os gêmeos dizigóticos.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- A V – V – F – V
- B V – F – V – F
- C F – F – V – V

- D V – F – F – V
- E F – V – V – F



Guia de estudos

Biologia • Livro 3 • Frente 1 • Capítulo 14

- I. Leia as páginas de **35 a 38**.
- II. Faça os exercícios de **1 a 4** da seção “Revisando”.

- III. Faça os exercícios propostos de **1 a 12**.

Alelos múltiplos e sistema ABO

Alelos múltiplos (polialelia)

- Conceito aplicado quando há:
 - Dois alelos em cada indivíduo.
 - Mais de dois tipos de alelos na população.

Exemplo: pelagem de coelhos.

Pelagem de coelhos
(> significa “dominância”)

C > C^{ch} > C^h > c
Aguti Chinchila Himalaia Albina

Genótipos	Fenótipos (pelagem)
CC, CC ^{ch} , CC ^h , Cc	Aguti (escuro)
C ^{ch} C ^{ch} , C ^{ch} C ^h , C ^{ch} c	Chinchila (cinza-claro)
C ^h C ^h , C ^h c	Himalaia (branco, com extremidades escuras)
cc	Albina (sem pigmentação)

Tab. 4 Exemplos de genótipos e fenótipos para as diferentes pelagens de coelhos.

O sistema sanguíneo ABO

- Foi descoberto por Landsteiner.
- Tem grande importância em transfusões de sangue.

Sangue e imunologia

- **Anticorpos:**
 - Proteínas capazes de combater antígenos específicos.
- **Antígenos:**
 - Agentes considerados pelo sistema imunitário estranhos ao organismo.
- **Hemácias:**
 - Células sanguíneas das quais a superfície pode conter carboidratos que atuam como **antígenos (aglutinógenos)**:
 - Há dois tipos de aglutinógenos: A e B.
- **Plasma sanguíneo:**
 - Pode apresentar **anticorpos (aglutininas)**:
 - Há dois tipos de aglutininas: anti-A e anti-B.
- **Tipos sanguíneos:**
 - Há quatro tipos: A, B, AB e O.

Tipo sanguíneo	Hemácias: com aglutinógenos	Plasma: com aglutininas
A		
B		
AB		
O		

Tab. 5 Tipos sanguíneos do sistema ABO: as diferenças entre os tipos sanguíneos relacionam-se com a existência de tipos específicos de aglutinógenos e de aglutininas.

Tipagem sanguínea

- É a determinação do tipo sanguíneo com um teste.
- O teste emprega:
 - Amostra de sangue.
 - Dois tipos de soro:
 - Com anticorpos anti-A.
 - Com anticorpos anti-B.

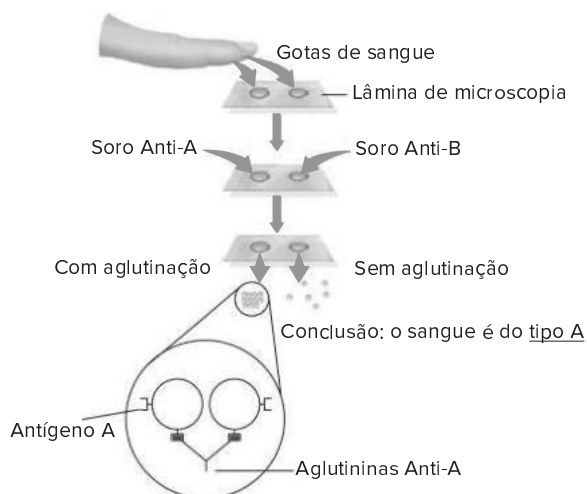


Fig. 13 Teste para determinação do tipo sanguíneo: no caso exemplificado, o sangue é do tipo A, que aglutina apenas em presença de soro anti-A. Isso pode ser observado no detalhe, no qual o antígeno reage com os anticorpos e coagula a gota de sangue.

A ocorrência de aglutinação dos tipos sanguíneos se dá com:

- **Apenas anti-A:** no tipo A.
- **Apenas anti-B:** no tipo B.
- **Com anti-A e com anti-B:** no tipo AB.
- **Sem aglutinação:** no tipo O.

Tipo sanguíneo	Anti-A	Anti-B
A	Aglutina	Não aglutina
B	Não aglutina	Aglutina
AB	Aglutina	Aglutina
O	Não aglutina	Não aglutina

Tab. 6 Tipagem sanguínea obtida pela ocorrência ou não de aglutinação em presença de soros anti-A e anti-B.

Transfusão de sangue

- O receptor não deve ter anticorpos contra os antígenos das hemácias do doador.

Doador	Receptor NÃO pode ter anticorpos:	Receptores possíveis
Tipo A	Anti-A	A e AB
Tipo B	Anti-B	B e AB
Tipo AB	Anti-A e Anti-B	AB
Tipo O	—	A, B, AB, O

Tab. 7 Doadores e receptores compatíveis segundo o sistema sanguíneo ABO.

De acordo com a aglutinação do sangue, pode-se concluir que:

- **Receptor universal:** tipo AB.
- **Doador universal:** tipo O.

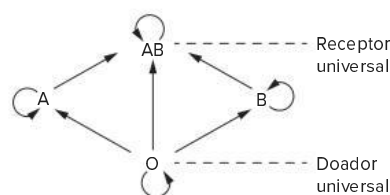
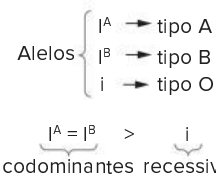


Fig. 14 Diagrama representativo da compatibilidade das transfusões sanguíneas possíveis.

A genética do sistema ABO

- Na população, há três alelos: I^A , I^B e i .
 - O alelo i é recessivo.
 - I^A e I^B são codominantes.
- Em cada ser humano, há apenas dois desses alelos.



Tipo sanguíneo	Genótipos
Tipo A	$I^A I^A$, $I^A i$
Tipo B	$I^B I^B$, $I^B i$
Tipo AB	$I^A I^B$
Tipo O	ii

Tab. 8 Os genótipos e os tipos sanguíneos (fenótipos) do sistema ABO.

Exercícios de sala

- 1 **UFU 2015** O quadro abaixo apresenta a distribuição de cinco alelos cujas combinações fenotípicas são responsáveis pela cor do olho em uma certa espécie de abelha.

Padrão de coloração	Genótipo
Marrom	$b^m b$
Neve	$b^n b^n$
Pérola	$b^p b^n$
Neve	$b^n b^c$
Amarelo	bb
Creme	$b^c b$
Marrom	$b^m b^p$
Pérola	$b^p b^c$
Creme	$b^c b^c$
Marrom	$b^m b$
Neve	$b^n b$

Com base nas informações do quadro, qual a ordem de dominância dos diferentes alelos?

- A** $b^p > b^m > b^n > b^c > b$
B $b^m > b^p > b^n > b^c > b$
C $b^m > b^p > b^c > b > b^n$
D $b^p > b > b^c > b^n > b^m$

2 UFJF/Pism III 2019 (adapt.) Algumas características fenotípicas apresentam padrões de herança complexos, que dependem da interação entre diferentes genes.

a) O que significa dizer que um gene é pleiotrópico, ou seja, que ocorreu uma pleiotropia?

b) Sabe-se que a coloração da pelagem em camundongos apresenta um padrão de herança do tipo epistasia recessiva. Os animais com genótipo A_C_ apresentam coloração aguti, aaC_ são pretos, enquanto aqueles com genótipo A_cc ou aacc são albinos, pois o alelo recessivo em homozigose inibe a formação normal do pigmento. Qual a proporção fenotípica esperada na prole de um cruzamento duplo-heterozigoto?

3 UEM 2015 Ricardo tem o tipo sanguíneo A, e seus pais o tipo AB. Ricardo teve com sua esposa, Lívia, um filho com o tipo sanguíneo A. Os pais de Lívia têm o tipo sanguíneo B, seu avô paterno tem o tipo AB, sua avó paterna o tipo A e os avós maternos o tipo AB. Com base nas informações acima e nos conhecimentos de genética, assinale o que for correto.

- 01 Ricardo é homozigoto ($I^A I^A$) e transmitiu um gene I^A para o seu filho.
- 02 A avó paterna de Lívia é heterozigota.
- 04 O tipo sanguíneo dos pais de Ricardo apresenta aglutininas anti-A e anti-B.
- 08 Lívia é heterozigota, recebeu o gene i de seu pai e o transmitiu a seu filho.
- 16 Lívia não pode receber sangue do marido, pois ele possui aglutinogênio A que reagiria com as aglutininas do sangue dela.

Soma:

4 Fuvest 2015 O casal Fernando e Isabel planeja ter um filho e ambos têm sangue do tipo A. A mãe de Isabel tem sangue do tipo O. O pai e a mãe de Fernando têm sangue do tipo A, mas um outro filho deles tem sangue do tipo O.

a) Com relação ao tipo sanguíneo, quais são os genótipos do pai e da mãe de Fernando?

b) Qual é a probabilidade de que uma criança gerada por Fernando e Isabel tenha sangue do tipo O?

- 5 PUC-SP 2014** Imagine que, em um dado mamífero, a cor da pelagem seja determinada por três alelos:
 Alelo **P** – determina pelagem preta
 Alelo **C** – determina pelagem cinza
 Alelo **B** – determina pelagem branca
 Considere que o alelo **P** é dominante sobre o **B** e que há dominância do alelo **C** sobre os alelos **P** e **B**.
 Em um experimento, envolvendo cinco cruzamentos, foram utilizados animais com os três tipos de pelagem. Os cruzamentos e seus resultados são apresentados na tabela a seguir.

Cruzamento	Macho Fêmea	Descendentes
I	Branco × Branca	100% branco
II	Branco × Cinza	50% cinza e 50% branco
III	Cinza × Preta	100% cinza
IV	Preta × Preta	75% preto e 25% branco
V	Preta × Branca	100% preto

Se machos de pelagem cinza provenientes do cruzamento II forem acasalados com fêmeas de pelagem preta provenientes do cruzamento V, espera-se que entre os descendentes

- A 50% tenham pelagem cinza e 50% branca.
- B 50% tenham pelagem cinza e 50% preta.
- C 75% tenham pelagem cinza e 25% branca.
- D 75% tenham pelagem cinza e 25% preta.
- E 25% tenham pelagem preta, 50% cinza e 25% branca.

- 6 Enem 2014** Em um hospital havia cinco lotes de bolsas de sangue, rotulados com os códigos I, II, III, IV e V. Cada lote continha apenas um tipo sanguíneo não identificado.

Uma funcionária do hospital resolveu fazer a identificação utilizando dois tipos de soro, anti-A e anti-B. Os resultados obtidos estão descritos no quadro.

Código dos lotes	Volume de sangue (L)	Soro anti-A	soro anti-B
I	22	Não aglutinou	Aglutinou
II	25	Aglutinou	Não aglutinou
III	30	Aglutinou	Aglutinou
IV	15	Não aglutinou	Não aglutinou
V	33	Não aglutinou	Aglutinou

Quantos litros de sangue eram do grupo sanguíneo do tipo A?

- A 15
- B 25
- C 30
- D 33
- E 55



Guia de estudos

Biologia • Livro 3 • Frente 1 • Capítulo 15

- I. Leia as páginas de **45 a 48**.
- II. Faça os exercícios de **1 a 6** da seção “Revisando”.

- III. Faça os exercícios propostos **5, 6, 9 e 11**.

Sistema Rh

Características do Sistema Rh

- Possui grande importância clínica, especialmente em casos de gravidez e em transfusões sanguíneas.
- Seres humanos:
 - Com hemácias dotadas de antígeno Rh: **Rh positivo** (Rh^+).
 - Com hemácias sem antígeno Rh: **Rh negativo** (Rh^-).
- O macaco *rhesus* revela similaridades bioquímicas com os seres humanos, apresentando o **antígeno Rh** na superfície de suas hemácias.

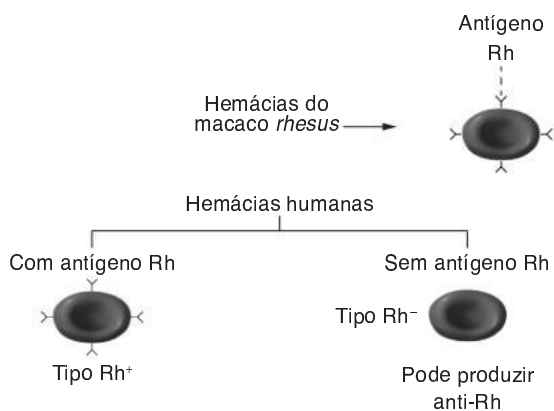


Fig. 15 As hemácias do macaco rhesus apresentam o antígeno Rh, também presente em seres humanos Rh positivo, mas é ausente em indivíduos Rh negativo.

Experimento

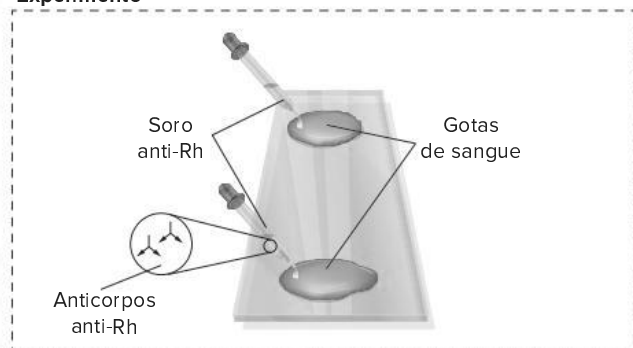


Fig. 17 Procedimento de tipagem sanguínea no sistema Rh e detalhe do processo de aglutinação de hemácias. Moléculas de anti-Rh interagem com o antígeno Rh de hemácias Rh^+ , provocando aglutinação. Esse processo não ocorre com hemácias Rh^- .

Tipagem sanguínea

- Determinação do tipo sanguíneo empregando soro anti-Rh:
 - **Rh^+** : com aglutinação de hemácias.
 - **Rh^-** : sem aglutinação de hemácias.

Transfusão sanguínea

- Indivíduo Rh^- quando recebe hemácias Rh^+ é sensibilizado e produz **anticorpos** anti-Rh.
- Indivíduo Rh^+ não produz anti-Rh.



Fig. 16 Transfusões possíveis em relação ao sistema Rh: na transfusão, indivíduos Rh^+ podem receber sangue de indivíduos Rh^+ e de Rh^- , sendo um receptor universal. Já indivíduos Rh^- só podem receber sangue de indivíduos Rh^- , sendo um doador universal.

A genética do sistema Rh

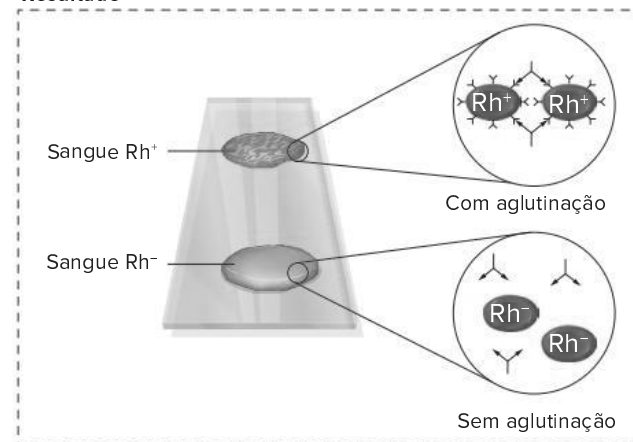
Presença de dois alelos principais:

- **R**: determina Rh^+ (dominante).
- **r**: determina Rh^- (recessivo).

Tipo sanguíneo	Genótipos
Rh positivo (Rh^+)	RR, Rr
Rh negativo (Rh^-)	rr

Tab. 9 Genótipos possíveis no sistema Rh.

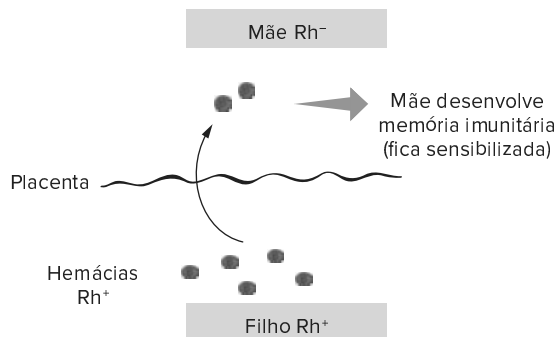
Resultado



Doença hemolítica do recém-nascido (DHRN)

- Conhecida também como **eritroblastose fetal**.
- Pode ocorrer com mãe Rh⁻ sensibilizada e filho Rh⁺.
- A sensibilização da mãe ocorre com a exposição da mulher Rh⁻ a hemácias Rh⁺; ela passa a produzir anti-Rh e desenvolve **memória imunitária**.
- A sensibilização se dá com:
 - Transfusão inadequada: recebe sangue Rh⁺.
 - Gestação de filho Rh⁺: recebe hemácias do filho pela placenta.

Primeira gravidez



Gravidez posterior

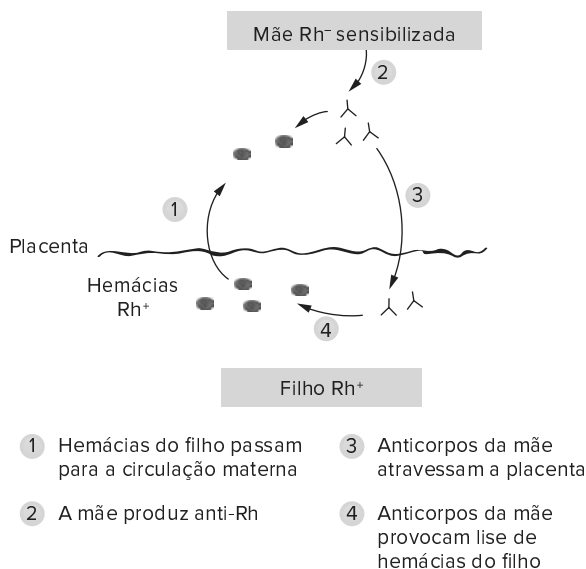


Fig. 18 A mulher Rh⁻ é sensibilizada durante gestação de filho Rh⁺. Em outras gestações com filho Rh⁺, a mulher produz rapidamente grande quantidade de anticorpos anti-Rh, que podem afetar as hemácias do filho.

- Uma mulher Rh⁻ só pode ter filhos Rh⁺ se o pai das crianças for Rh⁺.

Cruzamento com ocorrência de eritroblastose fetal

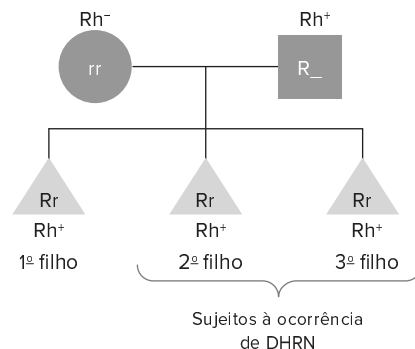


Fig. 19 Cruzamento com ocorrência de eritroblastose fetal que só ocorre quando a mãe possui Rh⁻, o pai Rh⁺ e os filhos Rh⁺. Gestações de filhos Rh⁻ (rr) não interferem no sistema imunitário da mãe.

Aspectos patológicos da eritroblastose fetal:

- Destruição de hemácias do filho pelos anticorpos anti-Rh da mãe.
- Consequente prejuízo no transporte de O₂ para os tecidos da criança.
- Presença de **eritroblastos** (hemácias imaturas) na circulação do feto.
- Dano neurológico ou morte.

Tratamento:

- A criança recebe transfusão com sangue Rh⁻.

Prevenção:

- Após a primeira gravidez com filho Rh⁺, a mãe recebe soro anti-Rh.
- Hemácias Rh⁺ do filho são destruídas e não ocorre a sensibilização materna.

Sistema sanguíneo MN

- Dois alelos **codominantes**:
 - **M**: determina tipo M.
 - **N**: determina tipo N.
- Sem relevância para transfusões sanguíneas.

Tipo sanguíneo	Genótipos
Tipo M	MM
Tipo N	NN
Tipo MN	MN

Tab. 10 Genótipos correspondentes aos tipos sanguíneos do sistema MN.

Exercícios de sala

- 1 IFSC 2015** Landsteiner foi um cientista que, ao observar muitos acidentes em transfusões, provou entre 1900 e 1901 que a espécie humana possui grupos sanguíneos diferentes. Notou-se em testes que as hemácias do doador, em alguns casos, aglutinavam em contato com plasma do sangue do paciente. A partir disso, foi possível relacionar o fenômeno das reações entre anticorpos e antígenos.

Disponível em: <<http://educacao.globo.com/biologia/assunto/hereditariedade/grupos-sanguineos.html>>.
Acesso em: 2 ago. 2014.

Em relação aos grupos sanguíneos, sistema ABO e fator Rh, assinale a soma da(s) proposição(ões) correta(s).

- 01 O grupo A possui antígeno chamado aglutinogênio B, e o grupo B possui antígeno chamado aglutinogênio A.
- 02 Antígenos são todas as substâncias que nosso organismo entende ser um “invasor”, podendo ser uma proteína ou um polissacarídeo; os anticorpos são proteínas encontradas no plasma sanguíneo e têm a função de neutralizar ou destruir a substância invasora.
- 04 O grupo AB possui os dois antígenos, aglutinogênio A e B; o grupo O não possui nenhum dos dois antígenos.
- 08 Quando se procede a uma transfusão sanguínea, é necessário verificar se o receptor tem sangue Rh negativo, pois, se assim for, ele não poderá receber sangue do tipo Rh positivo, uma vez que, seu sistema imune produzirá anticorpos anti-Rh.
- 16 A eritroblastose fetal ocorre quando uma mãe de sangue Rh positivo que já tenha tido uma criança com sangue Rh negativo (ou que tenha tido contato com sangue Rh positivo, numa transfusão de sangue que não tenha respeitado as regras devidas) dá à luz uma criança com Rh positivo. Depois do primeiro parto, ou da transfusão acidental, o sangue da mãe entra em contato com o sangue do feto e cria anticorpos contra os antígenos presentes nas hemácias caracterizadas pelo Rh positivo.
- 32 A pessoa portadora do tipo de sangue O negativo é tida como doadora universal: seu sangue serve para qualquer paciente, mas, no caso de transfusão, o ideal é o paciente receber sangue do mesmo tipo que o seu. A pessoa portadora do sangue AB positivo é tida como receptora universal, podendo receber transfusão de qualquer tipo de sangue, mas só pode fazer doação para quem tem sangue do mesmo tipo.

Soma:

- 2 Unesp 2016** Sílvia e Fátima têm três filhos, um deles fruto do primeiro casamento de um dos cônjuges. Sílvia é de tipo sanguíneo AB Rh– e Fátima de tipo O Rh+. Dentre os filhos, Paulo é de tipo sanguíneo A Rh+, Mário é de tipo B Rh– e Lucas é de tipo AB Rh+. Sobre o parentesco genético nessa família, é correto afirmar que

- A Paulo e Mário são irmãos por parte de pai e por parte de mãe, e Lucas é filho de Sílvia e não de Fátima.
- B Lucas e Mário são meios-irmãos, mas não se pode afirmar qual deles é fruto do primeiro casamento.
- C Paulo e Lucas são meios-irmãos, mas não se pode afirmar qual deles é fruto do primeiro casamento.
- D Paulo e Mário são meios-irmãos, mas não se pode afirmar qual deles é fruto do primeiro casamento.
- E Lucas e Mário são irmãos por parte de pai e por parte de mãe, e Paulo é filho de Sílvia e não de Fátima.

- 3 UEPG 2015** Cerca de 85% das pessoas possuem em suas hemácias o antígeno Rh (iniciais de *Rhesus*, o gênero de macaco no qual esse antígeno foi inicialmente descoberto). Indivíduos que possuem este antígeno são chamados de Rh positivos (Rh⁺) e os que não possuem são Rh negativos (Rh[–]). O alelo **D** (dominante) determina sangue Rh⁺ e o alelo **d** (recessivo) determina sangue Rh[–]. O fator Rh está envolvido com a eritroblastose fetal ou doença hemolítica do recém-nascido. Em relação à genética do fator Rh e à eritroblastose fetal, assinale o que for correto.

- 01 Uma mulher **dd** casada com homem **DD** terá todos seus filhos(as) de fator Rh positivo.
- 02 Os anticorpos anti-Rh de um segundo filho Rh positivo atacam as hemácias da mãe Rh negativo causando a eritroblastose fetal.
- 04 A eritroblastose fetal pode ocorrer em filhos com Rh negativo de mães também Rh negativo.
- 08 O primeiro filho de genótipo **Dd** de uma mulher Rh negativo pode sensibilizar a mãe. Alguns dias antes do nascimento e principalmente durante o parto, uma parte do sangue do feto escapa para o organismo materno, que é estimulado a produzir anticorpo anti-Rh.
- 16 A eritroblastose fetal só ocorre nos casos de gestações em que a mulher é Rh positivo e o homem tem genótipo **dd**.

Soma:

- 4 Uern 2015** Um homem, portador de aglutinina anti-A e anti-B e Rh negativo, casou-se com uma mulher que não porta aglutinogênios nas hemácias e é Rh positivo. Sabe-se que a mãe dessa mulher não é portadora do fator Rh. Qual a probabilidade desse casal ter uma menina sem aglutinogênio nas hemácias e ser portadora do fator Rh?
- A $1/2$
B $1/4$
C $1/8$
D $1/16$
- 5 Mackenzie 2014** Uma mulher pertencente ao tipo sanguíneo A, Rh– casa-se com um homem pertencente ao tipo B, Rh+, que nasceu com eritroblastose fetal. O casal tem uma filha pertencente ao tipo O e que também nasceu com eritroblastose fetal. Se essa menina se casar com um homem com o mesmo genótipo do pai dela, a probabilidade de ter uma criança doadora universal é de:
- A $1/8$
B $1/4$
C $1/2$
D $1/6$
E $3/4$
- 6 Mackenzie 2015** Uma mulher pertencente ao tipo sanguíneo A teve uma criança pertencente ao tipo B que sofreu eritroblastose fetal ao nascer. O pai da criança é receptor universal e também teve eritroblastose fetal. A probabilidade desse casal ter uma criança com o mesmo genótipo da mãe é de
- A $1/2$
B $1/8$
C $3/4$
D $1/4$
E 0



Guia de estudos

Biologia • Livro 3 • Frente 1 • Capítulo 15

- I. Leia as páginas de **48 a 50**.
- II. Faça os exercícios **7, 9, 11, 12 e 13** da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos **3, 14, 16, 18 e 31**.

Anotações

Lined area for notes, consisting of multiple horizontal lines.

CIÊNCIAS DA NATUREZA
E SUAS TECNOLOGIAS

FRENTE

2

BIOLOGIA



Angiospermas: aspectos da reprodução

Características gerais das angiospermas

- Vasculares, clorofiladas e fotossintetizantes.
- Corpo com raiz, caule, folhas, flor, sementes e fruto.
- **A flor origina fruto e semente.**
- **Fruto:**
 - Envolve e protege a semente.
 - Contribui para a dispersão da semente.
- Ex.: orquídea, goiabeira, milho e soja.

Flor

Uma flor típica de angiospermas apresenta:

- **Pedúnculo floral:** eixo que pode se alargar, formando o receptáculo floral.
- **Receptáculo floral:** base à qual estão ligados os verticilos florais.
- **Verticilos florais:** conjuntos de peças semelhantes, com papéis definidos.

Os elementos das flores relacionados diretamente à reprodução são:

- **Estames:**
 - Componentes masculinos.
 - Possuem **filete** e **antera**.
 - No interior da antera, são produzidos grãos de pólen.
- **Pistilos:**
 - Componentes femininos.
 - Possuem **estigma** (receptor de grãos de pólen), **estilete** e **ovário**.
 - No interior do ovário, há um ou vários óvulos.
- As flores são classificadas com relação aos elementos reprodutivos:
 - **Monóclinas:** apresentam pistilo e estames.
 - **Díclinas:** apresentam estames ou pistilo.

Flor típica de angiosperma

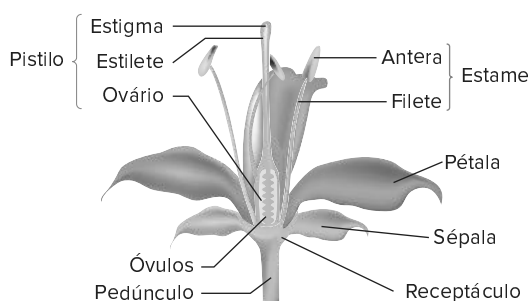


Fig. 1 Flor típica de angiosperma, podendo apresentar pedúnculo, receptáculo e verticilos florais.

Verticilo	Componentes	Funções
Cálice	Sépalas	Proteção das estruturas reprodutoras internas.
Corola	Pétalas	Proteção das estruturas reprodutoras internas. Atração de agentes polinizadores.
Androceu	Estames	Produção de grãos de pólen.
Gineceu	Pistilo(s) ou carpelo(s)	Recepção de grãos de pólen. Formação de óvulos.

Tab. 1 Componentes e funções dos verticilos florais.

Ciclo reprodutivo

- Angiospermas apresentam **metagênese**.
 - **Esporófito** é desenvolvido.
 - **Gametófito** é reduzido.

Esporófito

Corresponde ao corpo da planta, como o da goiabeira.

- Possui **flores**, dotadas de **esporângios**.
- **Esporângio:** produz esporos por meiose.
- **Esporo:** sofre mitoses.
 - É gerado um **gametófito** no interior da **flor**.

Esporófito (2n)

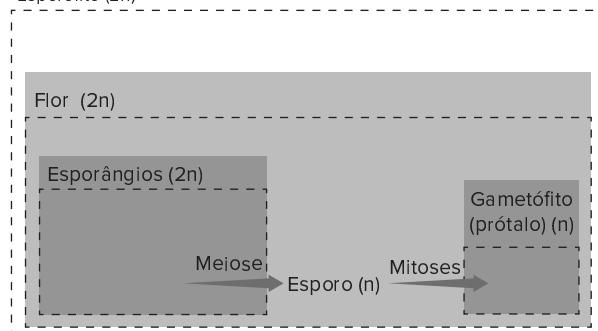


Fig. 2 Sequência de alguns passos significativos no ciclo de vida de angiospermas. A meiose ocorre em esporângios contidos nas flores.

Esporos e gametófitos

Nas angiospermas também ocorre **heterosporia**, ou seja, formação de dois tipos de esporos.

- **Micrósporos:**
 - São gerados em microsporangios.
 - Sofrem mitose e geram gametófitos masculinos.
- **Megásporos (macrósporos):**
 - São gerados em megasporângios.
 - Sofrem mitose e geram gametófitos femininos.

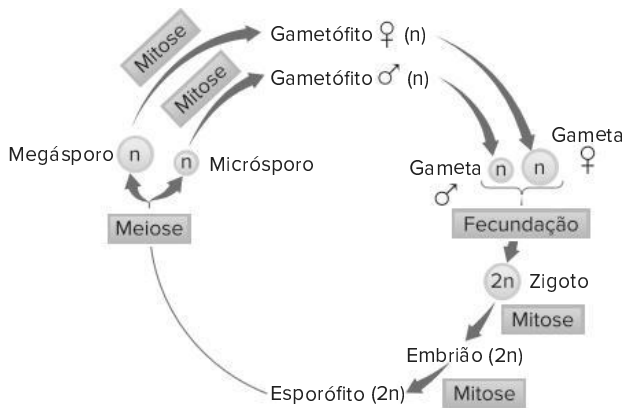


Fig. 3 No ciclo reprodutivo de angiospermas, ocorre a formação de micrósporos e de megásporos; há, portanto, grande semelhança com o ciclo das gimnospermas.

Gametófito masculino

É o **grão de pólen** (gametófito masculino).

- Sua formação ocorre em sacos polínicos, no interior da antera.
- **Saco polínico:**
 - Tem **células-mães (2n)**.
 - Cada uma sofre meiose e gera quatro micrósporos (n).
- **Micrósporo:**
 - Sofre mitose e gera um grão de pólen com dois núcleos.
- **Grão de pólen:**
 - É o gametófito masculino maduro.
 - É transportado até o estigma.
 - Tem um **núcleo vegetativo**.
 - Responsável pelo crescimento do **tubo polínico**, que cresce em direção ao óvulo.
 - Tem dois **núcleos gaméticos (espermáticos)**.
 - Correspondem aos gametas masculinos.

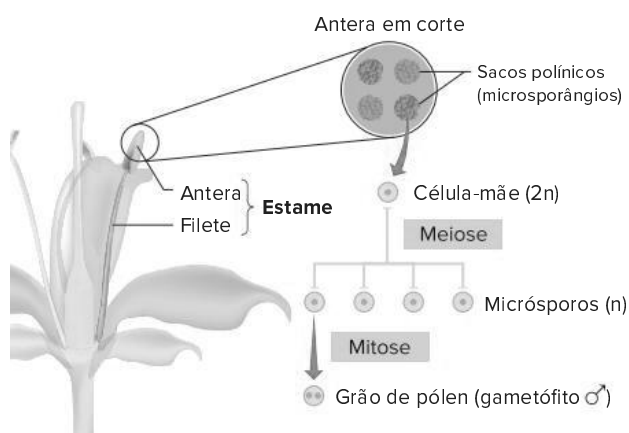


Fig. 4 A antera do estame tem sacos polínicos, onde ocorre a formação de grãos de pólen.

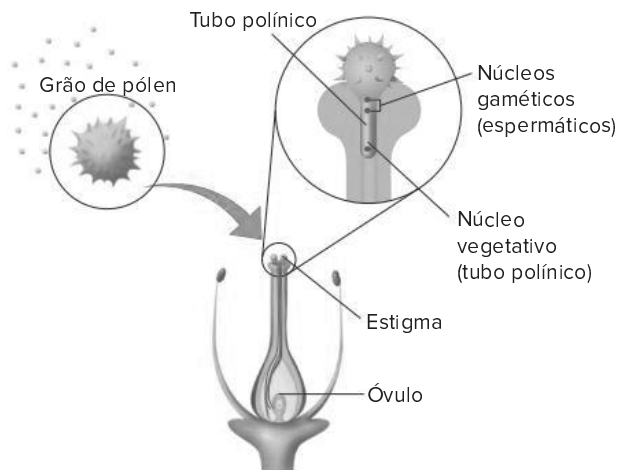


Fig. 5 No interior do pistilo, o grão de pólen origina o tubo polínico, que cresce em direção ao óvulo.

Gametófito feminino

É o óvulo maduro, gerado com base em alguns passos:

- **Ovário:**
 - Possui um ou mais óvulos imaturos.
- **Óvulo imaturo:**
 - É revestido por dois tegumentos (2n).
 - Forma em seu interior um **megásporo (n)** por meiose.
- **Megásporo:**
 - Sofre mitoses e origina o gametófito feminino (saco embrionário).
- **Gametófito feminino:**
 - É o óvulo maduro.
 - Tem dois tegumentos e um saco embrionário, com:
 - 1 oosfera.
 - 2 sinérgides.
 - 3 antípodas.
 - 1 grande célula central com 2 núcleos polares.

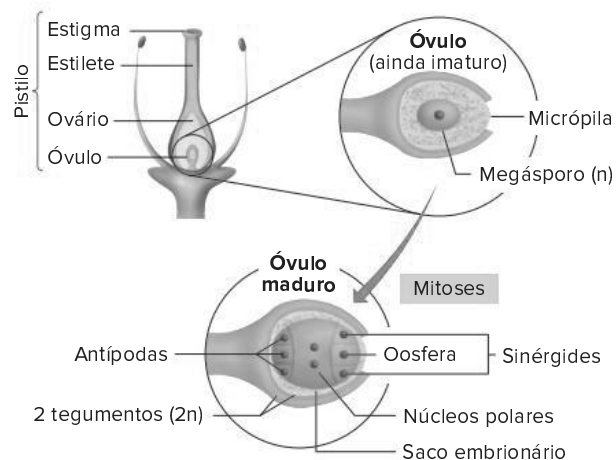


Fig. 6 Processo de formação do óvulo maduro, com o gametófito feminino em seu interior.

Fecundação

A fecundação de angiospermas envolve diversos aspectos:

- É do tipo **sifonogâmica**.
- É uma **fecundação dupla** (tem duas fusões).
 - Um **núcleo gamético** do pólen (n) une-se à **oosfera** (n): forma-se o zigoto ($2n$).
 - O outro **núcleo gamético** do pólen (n) une-se aos **2 núcleos polares** do óvulo ($n + n$): forma-se uma célula triploide ($3n$).

O processo de fecundação acontece da seguinte forma:

- O grão de pólen cresce no interior do pistilo e gera o **tubo polínico**, que entra no óvulo.
- **Óvulo fecundado**: desenvolvido, gera a **semente**.
- **Semente** típica de angiosperma apresenta:
 - **Tegumentos ($2n$)**:
 - São dois: provenientes dos dois tegumentos do óvulo.
 - Correspondem às cascas.
 - **Embrião ($2n$)**:
 - Produto do zigoto, resultante da união de um núcleo gamético do tubo polínico com a oosfera.

- Ainda imaturo, pode se desenvolver, formando uma planta adulta.
 - Tem um ou dois **cotilédones**: folhas modificadas, por meio das quais são transferidas reservas nutritivas da semente para o embrião.
- **Endosperma ($3n$)**:
- Oriundo da união de um dos núcleos gaméticos com os dois núcleos polares.
 - É um tecido de reserva nutritiva.

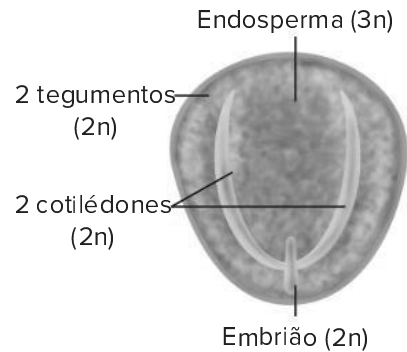


Fig. 7 Os componentes de uma semente de angiosperma são: embrião, endosperma e tegumentos; o embrião pode ter um ou dois cotilédones.

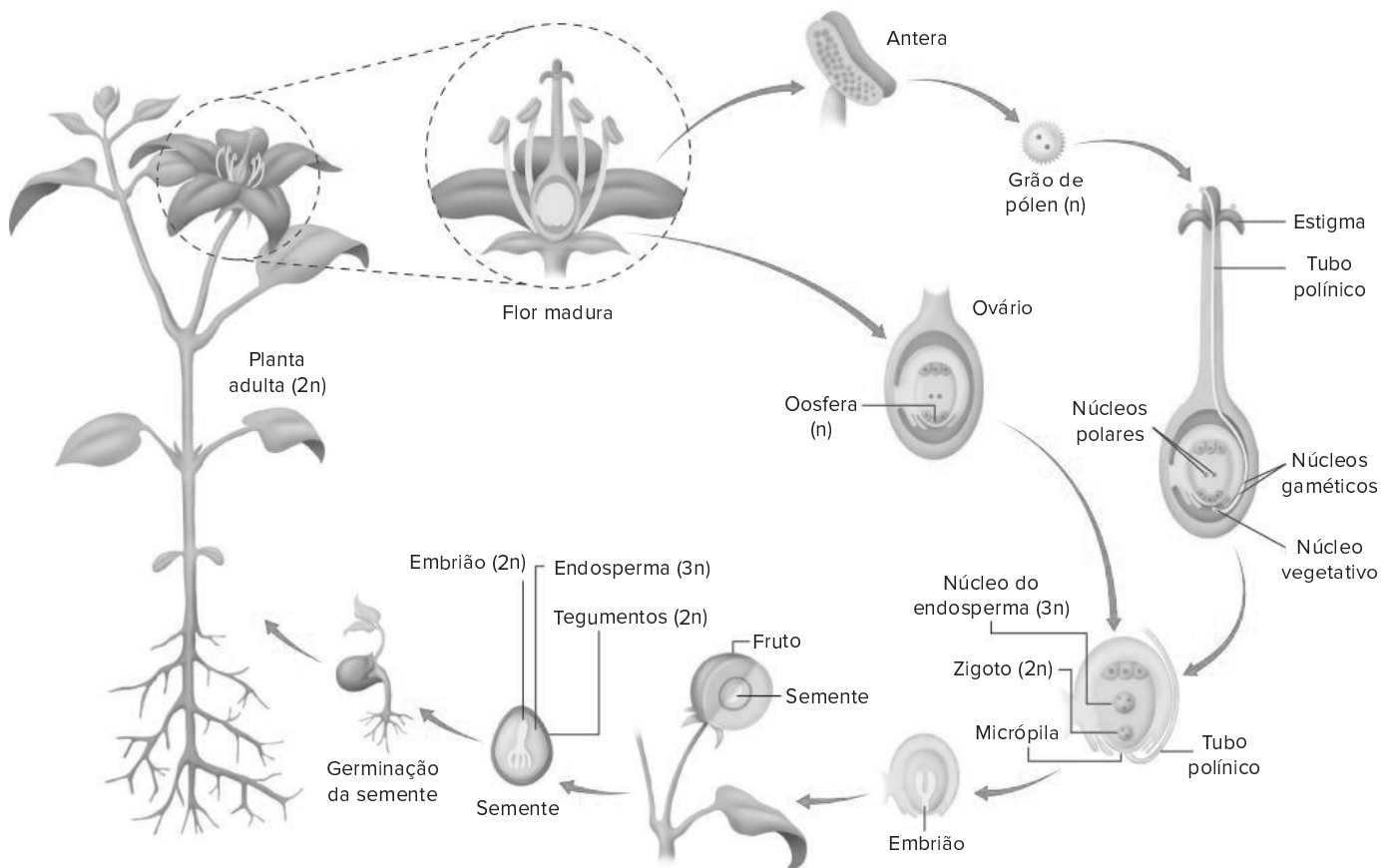


Fig. 8 Ciclo de vida de uma angiosperma. Com o crescimento do tubo polínico, o óvulo é fecundado, originando a semente.

Comparação

Gimnospermas e angiospermas apresentam em comum alguns aspectos, como:

- **Heterosporia:** com formação de microsporos e de megásporos.
- **Produção de sementes.**

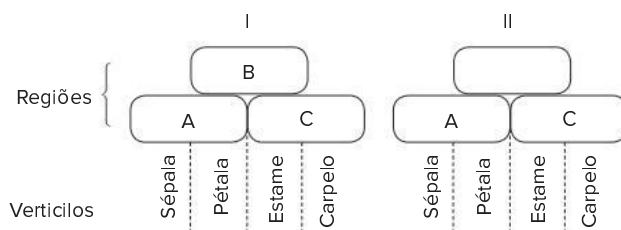
A tabela ao lado mostra as diferenças entre esses grupos.

Características	Gimnospermas	Angiospermas
Fruto	Ausente	Presente
Flor	Ausente	Presente
Número de tegumentos	1	2
Endosperma	Haploide (n)	Triploide (3n)
Fecundação	Simplex	Dupla

Tab. 2 Diferenças entre gimnospermas e angiospermas.

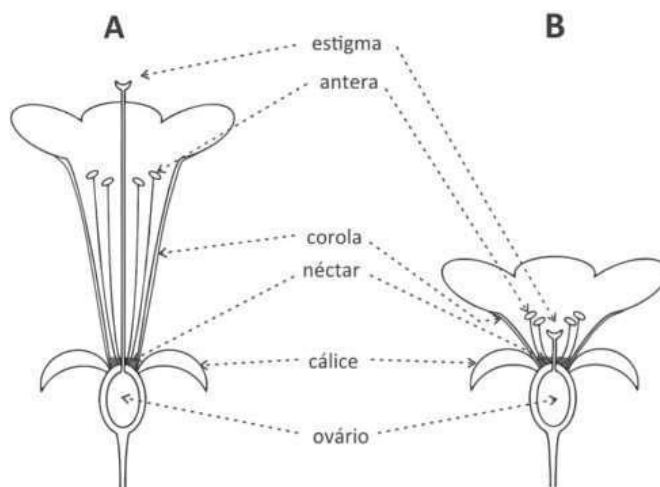
Exercícios de sala

- UFRGS 2015** Assinale a alternativa que apresenta uma estrutura reprodutiva exclusiva das angiospermas.
 - Tubo polínico
 - Endosperma secundário
 - Grão de pólen
 - Saco embrionário
 - Semente
- Unicamp 2016** Segundo o modelo que determina a identidade de órgãos florais, os genes estão arranjados em três regiões sobrepostas, e cada região compreende dois verticilos adjacentes. Uma combinação única de genes determina a identidade do verticilo (imagem I). Se, por exemplo, a região de atividade B é ausente, os verticilos serão especificados apenas pelas regiões de atividade A e C, e a flor conterá apenas sépalas e carpelo (imagem II). Assinale a alternativa correta.



- Na presença de genes apenas nas regiões A e C, a flor produzirá pólen.
- Na presença de genes apenas nas regiões A e B, a flor dará origem a um fruto.
- Na ausência de genes na região B, a autofecundação na flor é possível.
- Na ausência de genes na região A, a flor será menos visitada por polinizadores.

3 Fuvest 2019 Os esquemas mostram cortes longitudinais de flores de duas espécies diferentes (A e B).



Baseado nos elementos listados na figura, responda ao que se pede.

a) O que ocorre com o ovário após a fecundação da flor?

b) Considerando-se que a autofecundação seja possível nas duas espécies, em qual delas esse mecanismo de fecundação é favorecido? Justifique.

c) Dada a morfologia da flor da espécie A, cite um animal nectarívoro (que se alimenta de néctar) que poderia polinizá-la. Justifique sua resposta levando em conta uma adaptação desse animal relacionada à capacidade de polinização dessa flor.

4 Unifesp 2015 Alguns animais alimentam-se exclusivamente de frutos (frugívoros); outros alimentam-se apenas de sementes (granívoros). Alguns pesquisadores defendem que a granivoria surgiu antes da frugivoria, na evolução das interações biológicas na Terra. Assim, também consideram a granivoria como um tipo de predação, e não de herbivoria, como pretendem outros pesquisadores.

- a) Apresente uma evidência, com base evolutiva e biológica, que apoie a hipótese de que a granivoria tenha surgido antes da frugivoria.

- b) Explique por que a granivoria é considerada um tipo de predação e por que a frugivoria contribui para a manutenção das espécies vegetais no planeta.

5 Unifesp 2019 Leia o trecho da letra da canção “Flor do Cerrado”, de Caetano Veloso.

Todo fim de mundo é fim de nada é madrugada e ninguém tem mesmo nada a perder

Eu quero ver

Olho pra você

Tudo vai nascer

Mas da próxima vez que eu for a Brasília eu trago uma flor do Cerrado pra você

(www.vagalume.com.br)

- a) A que grupo vegetal pertence a planta da qual se pretende colher a flor referida na música? Além da flor, que outro órgão é exclusivo desse grupo vegetal?

- b) Supondo que essa flor tenha sido colhida de uma árvore típica do Cerrado, cite uma característica morfológica adaptativa dessa planta e justifique por que essa característica é importante para a sobrevivência da planta nas condições ambientais do Cerrado.



Guia de estudos

Biologia • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 13

- I. Leia as páginas de **67 a 71**.
- II. Faça os exercícios **1, 4, 6, 12 e 19** da seção “Revisando”.

- III. Faça os exercícios propostos **3, 4, 5, 8, 10 e 11**.

Angiospermas: classificação, polinização e fruto

Classificação das angiospermas

As angiospermas são atualmente divididas em:

- **Monocotiledôneas:**
 - Têm apenas um cotilédono.
 - Ex.: milho, arroz e capim.
- **Eudicotiledôneas:**
 - Têm dois cotilédones.
 - Apresentam flores com verticilos dispostos concêntricamente.
 - Ex.: goiabeira, soja, ipê, jacarandá e pessegueiro.
- **Dicotiledôneas basais:**
 - Têm dois cotilédones.
 - Suas flores têm verticilos ligados a um eixo curto, com disposição helicoidal.
 - São consideradas ancestrais das demais angiospermas (monocotiledôneas e eudicotiledôneas).
 - Ex.: magnólia e vitória-régia.



Fig. 9 Flor de magnólia. As angiospermas atualmente também recebem a denominação de magnoliófitas.

Já na classificação tradicional, as angiospermas são divididas em:

- **Monocotiledôneas.**
- **Dicotiledôneas.**

Características	Monocotiledôneas	Dicotiledôneas
Semente	Com um cotilédono . 	Com dois cotilédones . Nas leguminosas, não há endosperma; as reservas ficam nos cotilédones; muito espessos.
Raiz (sistema radicular)	Fasciculada. 	Axial (pivotante).
Disposição dos vasos no caule	Irregular (difusa). 	Regular .
Nervuras nas folhas	Nervuras paralelas. 	Nervuras reticulares .
Flores	Trímeras: verticilos em múltiplos de três. 	Pentâmeras: verticilos em múltiplos de cinco. Há espécies com flores tetrâmeras.
Exemplos	Palmeira, bananeira, lírio, orquídea e bromélia. Inclui a família das gramíneas : cana-de-açúcar, capim e cereais (arroz, milho, trigo, centeio, cevada e aveia).	Eucalipto, goiabeira, ipê, batata e mogno. Inclui a família das leguminosas (seu fruto é a vagem): feijão, soja, lentilha, amendoim, grão-de-bico, ervilha e pau-brasil.

Tab. 3 Principais características de monocotiledôneas e dicotiledôneas.

Polinização

- Consiste no transporte de pólen da antera até o estigma.
- Quanto às plantas envolvidas, pode haver:
 - **Autopolinização:** o pólen de uma planta é transferido para o estigma de uma flor da mesma planta.
 - **Polinização cruzada:** o pólen de uma planta é transferido para o estigma da flor de outra planta.
- Já em relação ao agente que a realiza, há dois tipos de polinização:
 - **Artificial:** executada pelo ser humano.
 - **Natural:** executada por um animal ou pelo vento.
 - Nesse tipo de polinização, há aspectos relevantes, como:
 - Elementos de atração para o polinizador: cor e odor.
 - Alimento para o polinizador: néctar (líquido açucarado) e pólen comestível.

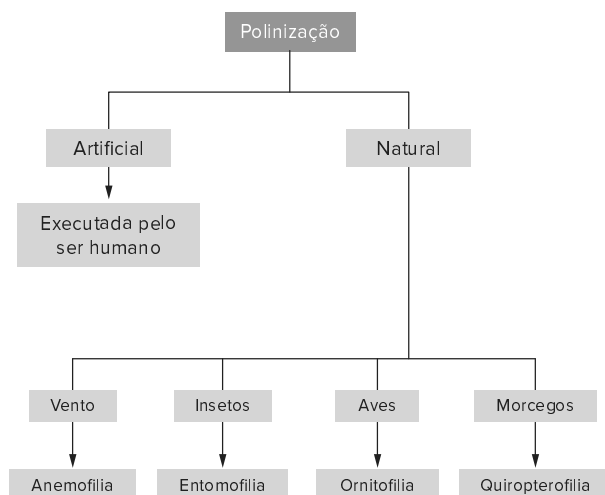


Fig. 10 Tipos de polinização de acordo com o agente polinizador.

Tipos de polinização	Corola vistosa	Odor	Néctar	Pólen
Anemofilia	–	–	–	Tem o aspecto de pó e é abundante. Para sua captação, o estigma da flor é amplo, aumentando sua superfície.
Entomofilia	+	+	+	Pegajoso e produzido em pequena quantidade. Uma parte do pólen é comestível.
Ornitofilia	+	–	+	Pegajoso e produzido em pequena quantidade.
Quiropterofilia	+(clara)	++(intenso)	+	Pegajoso e produzido em pequena quantidade.

Tab. 4 Características das flores de acordo com o tipo de polinização. (+) indica presença; (–) indica ausência.

Fruto

- É uma exclusividade das angiospermas.
- Tem grande importância evolutiva.

Conceito e classificação

- **Fruto (pericarpo)** é o ovário desenvolvido.
- Um fruto típico tem três partes:
 - **Epicarpo.**
 - **Mesocarpo.**
 - **Endocarpo.**

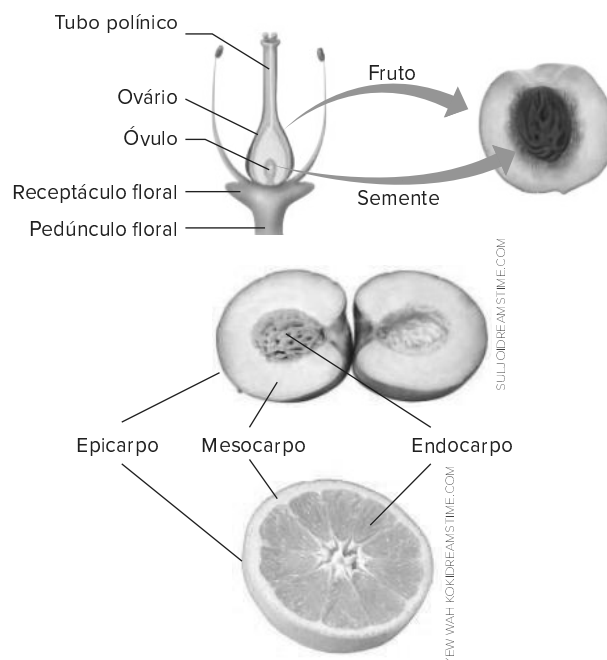


Fig. 11 O fruto (pericarpo) origina-se do desenvolvimento do ovário e apresenta epicarpo, endocarpo e mesocarpo. No pêssego, o endocarpo é o caroço, que contém a semente.

Os frutos são classificados em:

- **Secos:** sem polpa suculenta.
- **Carnosos:** com polpa suculenta. Entre esses, há:
 - **Drupa:**
 - Apresenta caroço.
 - Ex.: pêssego.
 - **Baga:**
 - Apresenta sementes soltas em seu interior; não tem caroço.
 - Ex.: laranja.

Os frutos são responsáveis pela:

- **Proteção** da semente.
- **Dispersão** da semente no ambiente, o que:
 - Diminui a competição intraespecífica.
 - Eleva a chance de sobrevivência dos descendentes.

Casos especiais



Fig. 12 A dispersão de sementes com a participação de frutos pode ocorrer pelo vento (dente-de-leão; imagem superior), por animais (picão, que se adere ao corpo; imagem inferior à esquerda) e pela água (coco-da-baía; imagem inferior à direita). Animais podem ingerir frutos que contêm sementes, as quais são eliminadas com as fezes.

- Muitas espécies de angiospermas apresentam variações em relação a flores e frutos.
 - A flor normalmente gera o fruto.
 - A flor pode gerar **inflorescência**, **infrutescência**, **fruto partenocárpico** e **pseudofruto**.

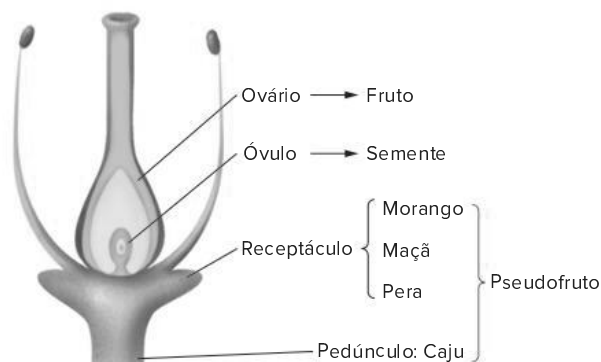
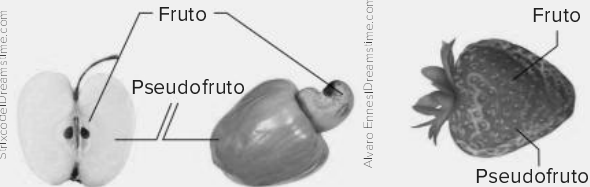


Fig. 13 Estrutura da flor e variações quanto às estruturas que originam frutos. Em geral, os frutos resultam do desenvolvimento do ovário; já os pseudofrutos se originam do receptáculo floral ou do pedúnculo floral.

Caso especial	Conceito e exemplos	Ilustração
Inflorescência	Conjunto de flores agrupadas . Ex.: margarida, girassol e antúrio.	
Infrutescência (fruto múltiplo)	Conjunto de frutos agrupados e fundidos ; origina-se de uma inflorescência. Ex.: abacaxi e framboesa.	
Fruto partenocárpico	É o ovário desenvolvido, mas não apresenta sementes ; forma-se sem a ocorrência de fecundação. Ex.: abacaxi e banana.	
Pseudofruto	Estrutura semelhante a um fruto, mas não se origina do ovário; provém do desenvolvimento do pedúnculo floral ou do receptáculo floral . Ex.: maçã, caju e morango.	

Tab. 5 Variações de flores e frutos.

Exercícios de sala

- 1 UEM 2013** As angiospermas são consideradas as plantas com maior sucesso de colonização no ambiente terrestre, por apresentarem flores, frutos e sementes. Sobre esses órgãos, assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

- 01 A semente resulta do desenvolvimento do ovário, após ter ocorrido a fecundação.
- 02 Anemocoria é um mecanismo de dispersão de sementes e frutos pelo vento.
- 04 O fruto do tipo cariopse apresenta uma só semente, a qual está ligada à parede do fruto por toda sua extensão.
- 08 Endosperma é um tecido triploide, rico em substâncias nutritivas, originado da fusão dos núcleos polares com o núcleo espermático.
- 16 A fertilização consiste no transporte do grão de pólen da antera de uma flor masculina até o estigma de uma flor feminina.

Soma:

- 2 Udesc 2014** Um aluno precisava organizar a coleção botânica da sua escola e separar as plantas em monocotiledôneas e dicotiledôneas. Assim, selecionou plantas de arroz, trigo e milho, as quais foram corretamente colocadas em um grupo; enquanto as de feijão, soja e ervilha foram colocadas em outro grupo. Analise as proposições em relação às características de plantas monocotiledôneas e de dicotiledôneas e assinale (V) para verdadeira e (F) para falsa.

- ☐ As raízes das monocotiledôneas são fasciculadas (cabeleira) e encontradas nas plantas de arroz, trigo e milho.
- ☐ As sementes de monocotiledôneas são constituídas por dois cotilédones e encontradas nas plantas de trigo.
- ☐ As folhas das dicotiledôneas apresentam nervuras paralelas e podem ser observadas nas plantas de feijão e soja.
- ☐ As flores das dicotiledôneas apresentam, geralmente, as peças florais em número de três ou múltiplos de três e são comuns nas plantas de milho e trigo.
- ☐ As folhas das monocotiledôneas são constituídas por nervuras reticuladas, ou ramificadas, e são observadas nas plantas de arroz e milho.

Assinale a alternativa que contém a sequência correta, de cima para baixo.

- A F – F – V – F – V
- B V – V – F – F – F
- C F – V – V – V – F
- D F – V – F – V – F
- E V – F – F – F – F

- 3 Unicamp 2014** Os morcegos são animais que muitas vezes despertam reações aversivas nas pessoas. O tipo de reação varia bastante, mas na maioria das vezes a simples menção da palavra provoca exclamações como “Credo!” ou “Que nojo!”.

- a) Além dos morcegos hematófagos, existem espécies de morcegos que possuem outras dietas alimentares? Quais dietas?

- b) Cite dois tipos de interação de morcegos com plantas.

- 4 **FGV 2014** A orquídea *Ophrys apifera*, ilustrada em visão lateral e frontal nas figuras, apresenta um formato que mimetiza as vespas fêmeas. São capazes de produzir também uma substância odorífera similar ao feromônio liberado por essas vespas fêmeas em épocas reprodutivas, atraindo, portanto, vespas machos que realizarão a polinização cruzada.

Vista lateral



Vista frontal



Disponível em: <www.flora-on.pt>.

Caso a estrutura reprodutiva não seja visitada pelos vespídeos, existe a possibilidade de autopolinização da flor, gerando frutos secos e sementes leves, característicos dessa espécie de angiosperma.

Com relação às formas de polinização descritas, está correta a afirmação:

- A o encontro do androceu com o gineceu, na mesma flor, com auxílio dos pelos das vespas, é um caso de fecundação cruzada.
- B a autopolinização não é uma vantagem, pois não propicia a reprodução e a dispersão nem a evolução da espécie.
- C a polinização cruzada é denominada anemofilia, por ser realizada por animais que visitam as flores em busca de alimento.
- D o encontro dos núcleos espermáticos com a oosfera e núcleos polares ocorre tanto na polinização cruzada como na autopolinização.
- E o desenvolvimento do tubo polínico ocorre somente na polinização cruzada, pois a autopolinização não proporciona o encontro dos gametas.

- 5 **Unicamp 2020** Relatório publicado em 2019 alertou que um número crescente de espécies de animais polinizadores está ameaçado de extinção em todo o mundo em decorrência de fatores como desmatamento, uso indiscriminado de agrotóxicos e alterações climáticas. Importantes medidas devem ser adotadas para prevenir as consequências econômicas, a redução na produção de alimentos e o desequilíbrio dos ecossistemas. Entre as espécies cultivadas no Brasil que dependem de polinização animal, destacam-se o maracujá, a maçã, a acerola e a castanha-do-brasil.

(Fonte: Marina Wolowski e outros, Relatório temático sobre polinização, polinizadores e produção de alimentos no Brasil. BPBES e REBIPP, 2019. Acessado em 23/05/2019.)

Considerando as informações fornecidas no texto e os conhecimentos sobre botânica e ecologia, é correto afirmar que a polinização pode ser beneficiada

- A por insetos que transportam o pólen da antera para o estigma nas eudicotiledôneas mencionadas.
- B por pequenos vertebrados que transferem pólen do estigma para o estame nas monocotiledôneas mencionadas.
- C por insetos que transferem pólen do estigma para o estame nas eudicotiledôneas mencionadas.
- D por pequenos mamíferos que transportam o pólen da antera para o estigma nas monocotiledôneas mencionadas.

- 6 **Uepa 2013** Leia o texto a seguir:

[...] “Tudo começou com a maçã (1). Depois foi a vez da manga (2), do abacate (3), do caju (4), do abacaxi (5) e outras frutas do paraíso”. Os frutos e pseudofrutos fazem parte de nossa vida, mas muitas vezes não temos a consciência do que eles são e qual sua importância na alimentação e no ambiente. No nosso organismo exercem papéis importantes, pois são fontes de água, fibras (celulose), vitaminas, sais minerais, frutose, gorduras e proteínas.

Disponível em: <<http://treinosacademia.com.br/qual-a-importancia-das-frutas-na-nossa-alimentacao/>>. (Adapt.).

Das palavras destacadas e numeradas no texto, analise as afirmativas a seguir:

- I. A parte comestível de 1 origina-se do receptáculo floral.
- II. 2 e 3 são originados de um único ovário fecundado.
- III. 5 é originado do desenvolvimento de ovários das flores de uma inflorescência.
- IV. A polpa de 4 origina-se do pedúnculo floral.

A alternativa que apresenta apenas frutos é:

- A I
- B II
- C I e II
- D II e III
- E III e IV

Guia de estudos

Biologia • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 13

- I. Leia as páginas de 71 a 75.
- II. Faça os exercícios de 27 a 31 da seção “Revisando”.

- III. Faça os exercícios propostos 12, 13, 15, 16 e 21.

Morfologia externa das plantas

Constituição de uma angiosperma

Uma angiosperma típica tem dois tipos de estruturas:

- **Reprodutivas:**
 - Flor.
 - Fruto.
 - Semente.
- **Vegetativas:**
 - **Raiz:** absorve água e nutrientes minerais, que são enviados às folhas.
 - **Caule:** promove a ligação entre a raiz e as folhas; o caule possui gemas, que podem gerar ramos (galhos) ou flores.
 - **Folhas:** realizam fotossíntese, processo produtor de substâncias orgânicas (como açúcar), enviadas a outras partes da planta.

Desenvolvimento de uma angiosperma

- Normalmente, uma angiosperma adulta tem sua origem no processo da germinação.
 - **Germinação:** é o desenvolvimento do embrião que emerge da semente, consumindo reservas dela.

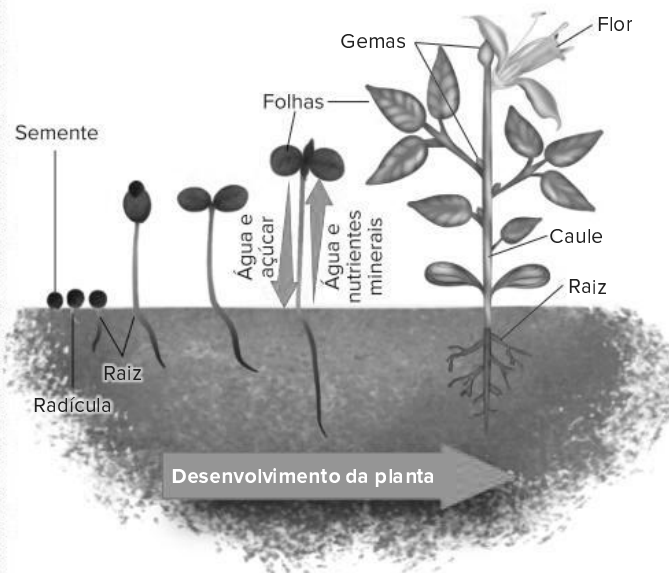


Fig. 14 Formação da planta originada da germinação da semente: a primeira parte que emerge da semente é a radícula, que se desenvolve formando a raiz; com o desenvolvimento da planta, notam-se partes de uma angiosperma já adulta.

Raiz

Partes de uma raiz

Uma raiz típica possui:

- **Coifa (caliptra):**
 - Capa que protege a zona meristemática contra atrito e decomposição.
- **Zona meristemática:**
 - Constituída por tecido meristemático.
 - Suas células têm grande atividade mitótica, contribuindo para o crescimento da raiz.
- **Zona de distensão (zona lisa):**
 - Tem células que sofrem alongamento, contribuindo para o crescimento da raiz.
- **Zona pilífera:**
 - Apresenta pelos absorventes pelos quais ocorre a entrada de água e de nutrientes minerais.
- **Zona das ramificações:**
 - Tem raízes secundárias, que possuem as mesmas regiões da raiz central (primária).

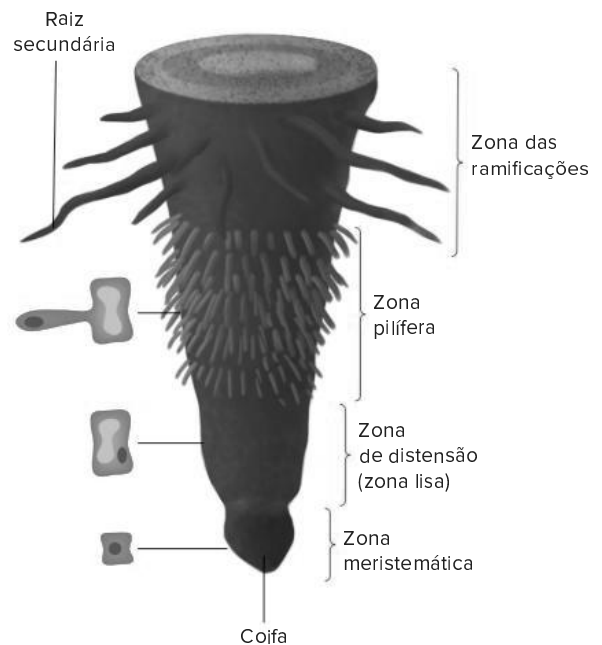


Fig. 15 A organização de uma raiz típica de angiosperma.

Origem de uma raiz

Raízes podem se originar:

- Da **radícula** do embrião.
- De **folhas** ou de **caules**:
 - Nesse caso, são denominadas **raízes adventícias**.

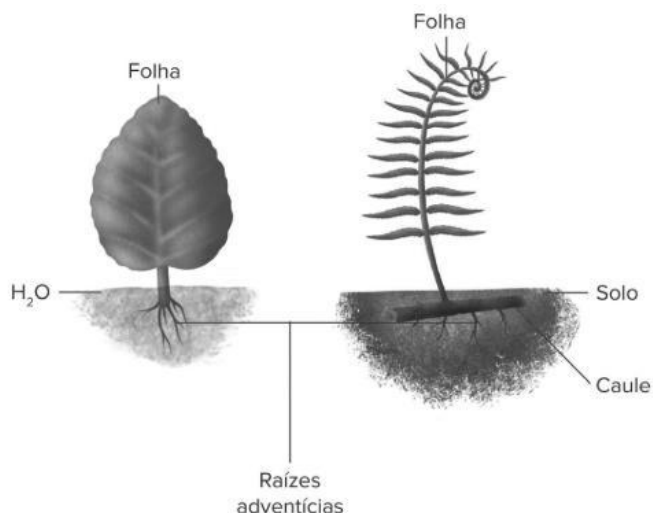


Fig. 16 Raízes adventícias são provenientes de folhas ou de caules.

Tipos de raiz

Há raízes que se desenvolvem em meio:

- **aquático,**
- **aéreo** ou
- **subterrâneo.**

Tipos de raiz	Características e exemplos	Ilustração
Axial (pivotante)	Apresenta um eixo (raiz principal) de onde saem ramificações (raízes secundárias). Ocorre em dicotiledôneas e gimnospermas.	
Fasciculada (em cabeleira)	Constituída por várias raízes formadas pela base do caule; cada uma dessas raízes ramifica-se. Ocorre em monocotiledôneas.	
Tuberosa	Acumula grande quantidade de reservas alimentares. Ex.: mandioca, mandioquinha, batata-doce, cenoura, rabanete, beterraba e nabo.	

Tab. 6 Tipos principais de raízes subterrâneas.

Tipos de raiz	Características e exemplos	Ilustração
Escora	Origina-se do caule e aumenta a base de fixação da planta. Ex.: milho.	
Sugadora (haustório)	Retira seiva de uma planta hospedeira. Ex.: cipó-chumbo (retira água e açúcares) e erva-de-passarinho (retira água e sais minerais).	
Estrangulante	Envolve o tronco de uma árvore hospedeira, que, quando cresce em circunferência, tem seus vasos condutores interrompidos, podendo provocar sua morte. Ex.: mata-pau.	
Respiratória (pneumatóforo)	Cresce para fora do solo e tem fendas (pneumatódios) que realizam trocas gasosas com o ar. Ex.: <i>Avicennia</i> sp., planta comum em manguezais.	
Tabular	Apresenta aspecto de placas, que crescem acima da superfície do solo. Aumenta a sustentação mecânica e realiza trocas gasosas. Ex.: figueira.	
Grampiforme	Permite aderência a uma superfície, como rochas, muros ou troncos de árvores. Ex.: hera e imbé.	
Velame	Tem envoltório esponjoso que permite obter umidade presente no ar. Ex.: orquídea.	

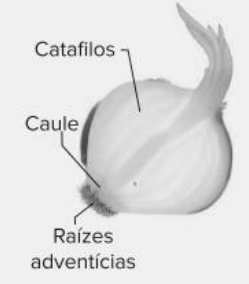
Tab. 7 Tipos principais de raízes aéreas.

Caule

- Permite a ligação entre folhas e raízes.
- É dotado de gemas que:
 - Podem gerar ramos.
 - Podem gerar flores.
- Há caules que se desenvolvem em meio:
 - **aquático,**
 - **aéreo ou**
 - **subterrâneo.**

Tipos de caule	Características e exemplos	Ilustração
Rastejantes		
Rastejante (prostrados)	Desenvolve-se sobre a superfície do solo (tem o nome particular de estolão, ou estolho). Ex.: melancia, abóbora e morango.	 Lankivell (CC BY-SA 3.0) / Wikimedia Commons
Eretos		
Haste	Delgado e clorofilado. Ex.: arroz, trigo e feijão.	 Rana Mujahid Al/23rt.com
Tronco	Espesso, ramificado, recoberto por súber (cortiça). Ex.: mangueira, ipê e pinheiro.	 Margouillat/23rt.com
Colmo	Cilíndrico, com nós paralelos ao longo do eixo; folhas ligadas ao caule em toda a sua extensão. Ex.: milho e cana-de-açúcar (ambos com colmo cheio); bambu (com colmo oco).	 Margouillat/23rt.com
Estipe	Cilíndrico, com nós paralelos ao longo do eixo; folhas somente na extremidade. Os ramos produzidos têm flores. Ex.: coqueiro e palmeira.	 Tono Bajaguer/23rt.com
Cladódio	Clorofilado, com água armazenada. Ex.: cacto.	 Anáclausa/morguefile.com

Tab. 8 Tipos principais de caules aéreos.

Tipos de caule	Características e exemplos	Ilustração
Rizoma	Desenvolve-se paralelamente à superfície do solo. Ex.: bananeira, samambaia e gengibre.	 Rizoma
Tubérculo	Acumula reservas e apresenta gemas. Ex.: batata-inglesa e cará.	 Sgilia Ananias (CC BY-SA 3.0) / Wikimedia Commons
Bulbo	Dilatado; pode ter folhas ricas em reservas. Ex.: cebola e alho.	 Catafilos, Caule, Raízes adventícias

Tab. 9 Tipos principais de caules subterrâneos.

Folha

- Principal responsável pela fotossíntese.
- Realiza trocas gasosas e grande parte da transpiração da planta.

Partes de uma folha típica

- **Limbo:**
 - Corresponde à porção em forma de lâmina.
 - É a região responsável pela realização da fotossíntese.
 - Contém nervuras.
- **Pecíolo:**
 - É conhecido como cabo da folha.
- **Bainha:**
 - Base dilatada que une a folha ao caule.

Tipos principais de folha

- **Paralelinérveas:**
 - Presentes em monocotiledôneas.
 - Têm nervuras paralelas.
- **Reticulinérveas:**
 - Presentes em dicotiledôneas.
 - Têm uma nervura central e várias ramificações.

Nervuras reticulares



Pecíolo

Nervuras paralelas



Bainha

Folhas modificadas

- **Espinhos:** presentes no cacto.
- **Sépalas e pétalas:** presentes em flores.
- **Cotilédones:** presentes em sementes.
- **Brácteas:** localizam-se na base de flores e podem ser vistosas. Ex.: antúrio e copo-de-leite.



File

Tim van C/Stock.xchn

Armadilha

Séfano Zucchini/Wikimedia Commons

Crain Jewel/123rf.com

Fig. 18 Tipos de folhas modificadas: as acículas de pinheiros têm formato de agulha e constituem adaptação à neve. Algumas plantas carnívoras têm folhas que aprisionam e digerem pequenos animais. Gavinhas, como as de ervilhas, enrolam-se em um suporte.

1 UFG 2013 A Amazônia é uma floresta distribuída em diversos tipos de ecossistemas, desde florestas fechadas de terra firme, que abrigam várias espécies epífitas, até várzeas ribeirinhas, campo, igarapés e manguezais. Essa dimensão de distribuição das espécies vegetais é possível por causa de estruturas e de órgãos adaptados às condições específicas de cada ecossistema. Considerando-se o assunto, explique as adaptações do sistema radicular de epífitas e das plantas de manguezais no que se refere à captação de água e oxigênio, respectivamente.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines, typical of notebook paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

- 2 Fasm 2013** Em um passeio pelo Ceagesp, um indivíduo experimentou vários produtos antes de comprá-los. Primeiramente, comeu pinhão (I). Depois, parou na banca que vendia mandioca (II) e, para se certificar de que ela estava macia, comeu um pedaço que a vendedora lhe ofereceu. Perto dali, viu belíssimos morangos (III) e também os experimentou. Nessa banca, saboreou ainda um pedaço de melancia (IV). Finalmente, antes de entrar em seu carro com as compras, parou em uma barraca e refrescou-se com uma água de coco (V).

As estruturas I, II, III, IV e V, ingeridas pelo indivíduo, correspondem, respectivamente, a:

- A raiz, caule, fruto, endosperma e pseudofruto.
B semente, raiz, pseudofruto, fruto e endosperma.
C fruto, caule, pseudofruto, endosperma e semente.
D fruto, raiz, endosperma, pseudofruto e semente.
E semente, caule, pseudofruto, fruto e endosperma.

- 3 Unioeste 2020** A raiz emerge da semente em germinação, permitindo à plântula fixar-se no solo e absorver água e sais minerais. É CORRETO afirmar que:
- A** as raízes tuberosas, como as da mandioca, cenoura, batata-inglesa e cebola, armazenam reservas nutritivas, principalmente na forma de grãos de amido que são utilizados pela planta durante a floração e formação de frutos.
 - B** o câmbio vascular e o felogênio são estruturas constituídas por células meristemáticas e são responsáveis pelo crescimento em extensão das raízes e também pela formação de raízes laterais.
 - C** além da fixação e absorção, as raízes também realizam a condução e armazenamento de substâncias e, diferentemente de outras partes da planta, não sintetizam hormônios.
 - D** a região de meristema radicular é caracterizada pela ausência de divisão celular.
 - E** os meristemas subapicais são caracterizados pela atividade mitótica de suas células e estão protegidos pela coifa.

- 4 PUC-Rio 2015** Considere as afirmações relativas às funções das raízes das plantas.
- I. Absorção de água e sais minerais.
 - II. Condução de matéria orgânica até o caule.
 - III. Local de armazenamento de reservas de nutrientes.
 - IV. Reprodução sexuada.

Estão corretas:

- A** Apenas I, II, IV.
- B** Apenas I, II, III.
- C** Apenas II, III, IV.
- D** Apenas I e III.
- E** Todas as afirmações.

- 5 Uece 2017** Com o objetivo de resolver o problema de erosão em sua propriedade, um fazendeiro comprou mudas de plantas indicadas por um biólogo. Essas mudas apresentam raízes fasciculadas, nervuras paralelas e flores trímeras, portanto, são representantes das
- A** leguminosas.
 - B** samambaias.
 - C** cicadáceas.
 - D** gramíneas.

- 6 UEPG 2015** Um tipo de caule de plantas comum e conhecido é o tronco, que é aéreo e vertical, com ramificações. No entanto, muitas plantas apresentam caule com adaptações especiais. Em relação às adaptações especiais de caule, assinale o que for correto.

- 01 O tubérculo é um caule subterrâneo rico em material nutritivo, exemplo: a batata.
- 02 Cladódio é um caule aéreo modificado com função fotossintetizante e/ou de reserva de água.
- 04 O caule volúvel é ereto e rígido, possuindo poucas folhas e com espinhos.
- 08 Rizóforo é um caule cilíndrico em que se observam nitidamente os nós e entrenós, formando os gomos, como ocorre no bambu.
- 16 Rizoma é um caule aéreo rastejante em que há enraizamento em vários pontos. Se a ligação entre um enraizamento e outro for interrompida, a planta morre.

Soma:

Guia de estudos

Biologia • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 14

- I. Leia as páginas de **89 a 95**.
- II. Faça os exercícios **1, 3, 4, 6 e 7** da seção “Revisando”.

- III. Faça os exercícios propostos **2, 5, 6, 14 e 21**.

Apresentação dos tecidos vegetais

Histologia vegetal

- É o estudo dos tecidos vegetais.
 - **Tecidos:**
 - São camadas componentes dos órgãos.
 - Apresentam células semelhantes entre si.
- Angiospermas apresentam dois tipos de tecido:
- **Tecidos permanentes:**
 - São bastante especializados.
 - Compreendem os tecidos de revestimento, de condução, de sustentação e os parênquimas.
 - **Tecidos meristemáticos:**
 - Apresentam alta capacidade mitótica.
 - Contribuem para o crescimento da planta.
 - Geram tecidos permanentes por diferenciação.
 - Possuem células totipotentes (com capacidade de gerar todos os tipos celulares do organismo).

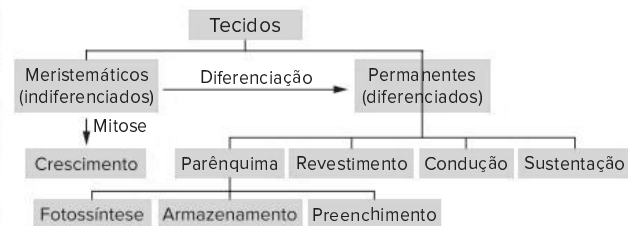


Fig. 19 Os principais tipos de tecidos vegetais.

Tecidos permanentes

Os tecidos de condução são de dois tipos:

- **Xilema (lenho):** transporta seiva bruta, ou inorgânica (água e nutrientes minerais).
- **Floema (líber):** transporta seiva elaborada, ou orgânica (água e açúcares).

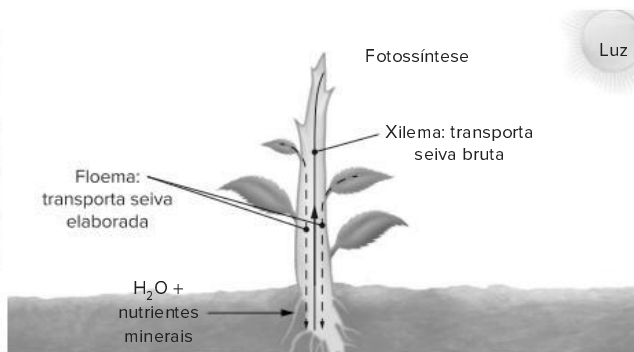


Fig. 20 No caule, o xilema tem posição interna, enquanto o floema é mais externo.

A tabela a seguir apresenta os principais tecidos permanentes de uma planta.

Tipos de tecido	Exemplo	Características
Tecidos de revestimento	Epiderme	Tem células vivas. É delgada e recobre folhas, frutos e caules jovens. Realiza trocas gasosas e protege contra a desidratação.
	Súber (cortiça)	Tem células mortas. É espesso e recobre raízes e caules que apresentam crescimento em circunferência. Realiza trocas gasosas e protege contra a desidratação e contra agressões de agentes externos.
Tecidos de condução	Floema (líber)	Tem células vivas que formam vasos condutores. Transporta seiva elaborada.
	Xilema (lenho)	Tem células mortas que formam vasos condutores (alguns vasos são os traqueídeos). Sua parede celular tem grande rigidez. É o principal componente da madeira de uma árvore. Conduz seiva bruta.
Tecidos de sustentação	Xilema (lenho)	Dotado de grande rigidez, atua também na sustentação.
	Colênquima	Tem células vivas. Apresenta grande flexibilidade. Ocorre no pecíolo das folhas e nas proximidades do ápice do caule.
	Esclerênquima	Tem células mortas. Apresenta grande rigidez. É encontrado próximo aos vasos condutores e como componente do caroço de frutos.
Tecidos parenquimáticos (formados apenas por células vivas)	De preenchimento	Tem células vivas. Ocupa espaços existentes entre outros tecidos. Ex.: córtex e medula do caule.
	Fotossintético	Tem células vivas. Realiza fotossíntese. É denominado parênquima clorofiliano, clorênquima ou parênquima assimilador. Ex.: interior de folhas e alguns tipos de caule.
	De armazenamento	Amilífero Tem células vivas que armazenam amido. Ex.: semente de arroz e raiz de mandioca.
		Aquífero Tem células vivas que armazenam água. Ex.: caule de cacto.
		Aerífero Tem grande quantidade de ar entre suas células. Ex.: interior de folhas de vitória-régia.

Tab. 10 Principais tecidos permanentes das plantas.

Observação: Há também tecidos de secreção que produzem e liberam substâncias úteis à planta, como néctar, látex e resinas.

Tecidos meristemáticos

Características dos meristemas

As células meristemáticas têm:

- Tamanho pequeno.
- Parede celular delgada.
- Núcleo central e inúmeros vacúolos.
- Elevada capacidade mitótica.

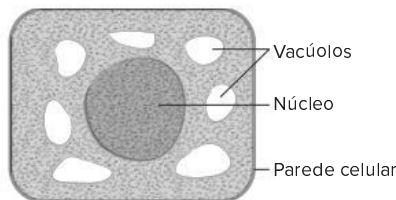


Fig. 21 Organização de célula meristemática. É possível reconhecer sua parede celular delgada e o núcleo em posição central.

As células meristemáticas podem sofrer diferenciação de acordo com os seguintes passos:

- Ganham água.
- Sofrem distensão.
- Forma-se um único vacúolo central.
- O núcleo passa a ser periférico.
- A parede celular torna-se mais espessa.

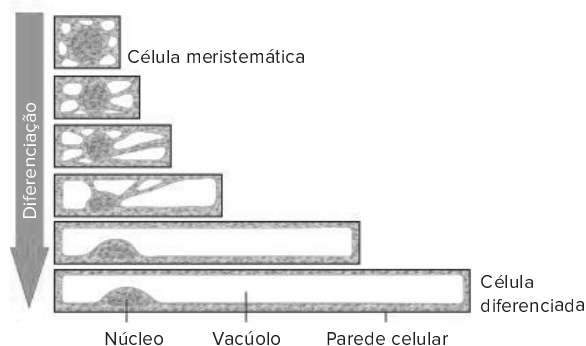
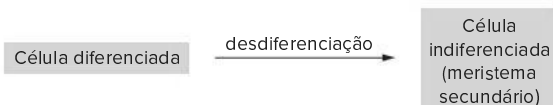


Fig. 22 Processo inicial de diferenciação de células vegetais, no qual algumas modificações ocorrem na planta em formação. Outras modificações podem ocorrer depois e promover a formação de células com funções mais especializadas, como fotossíntese, armazenamento de amido, condução de seiva etc.

Células diferenciadas podem sofrer **desdiferenciação**:

- Sofrem mitoses e geram células menores.
 - Células geradas são componentes dos meristemas secundários.



Tipos de meristemas

Há dois tipos de meristema:

- **Meristemas primários:**
 - Oriundos de células do embrião.
 - Ex.: tecidos do **ápice da raiz** e parte das **gemas do caule**.
- **Meristemas secundários:**
 - Gerados por desdiferenciação.
 - Ex.: **felogênio** e **câmbio vascular**.

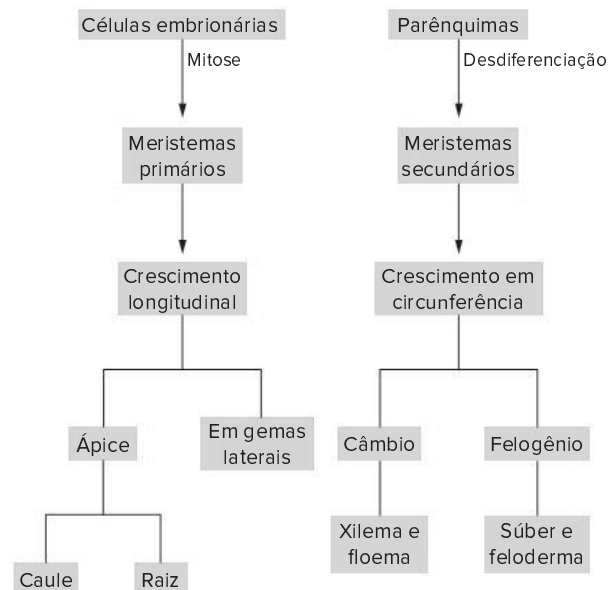


Fig. 23 Os dois tipos de meristema: sua origem e localização.

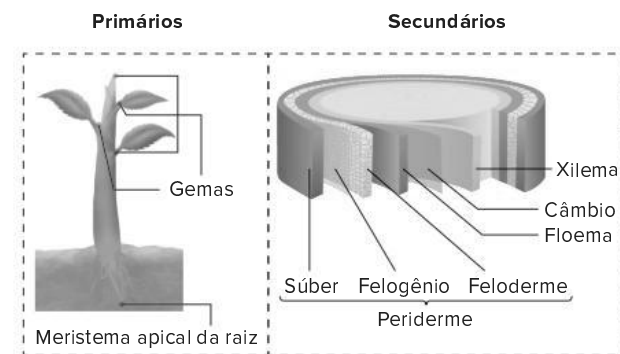


Fig. 24 À esquerda, a localização de alguns meristemas primários: na extremidade das raízes e nos componentes das gemas do caule. À direita, a localização de dois meristemas secundários: o câmbio e o felogênio.

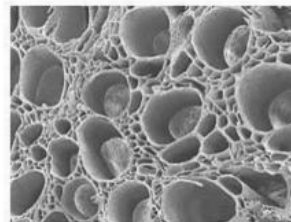
Exercícios de sala

1 Unicamp 2016 Muitas vezes se observa o efeito do vento nas plantas, que faz com que a copa das árvores e eventualmente o caule balancem vigorosamente sem, contudo, se romper. No entanto, quando ocorre a ruptura de um ramo, as plantas têm a capacidade de retomar o crescimento e ocupar novamente o espaço deixado pela queda do ramo.

- a) Cite e caracterize os tipos de tecidos que promovem a sustentação e a flexibilidade dos ramos e caules.

- b) Como se dão o surgimento e o crescimento do novo ramo em plantas danificadas pelo vento?

2 Uninove 2013 A imagem mostra o tecido lenhoso vegetal, também denominado xilema.



Disponível em: <www.divulgarciencia.com>.

- a) Qual o primeiro grupo vegetal no processo evolutivo a apresentar tal tecido? Relacione o formato observado nas células com a função principal por elas exercida.

- b) Cite duas vantagens adaptativas obtidas pelos vegetais em decorrência da presença desse tecido.

- 3 UFU 2015** Considere o quadro a seguir, em que os algarismos romanos de I a IV representam os principais tecidos vegetais e os algarismos arábicos de 1 a 4 indicam algumas características, a constituição e as funções desses tecidos.

Tecidos	Características, constituição e funções
I. Colênquima	1. Formado por células vivas, cuja função geral é o preenchimento de espaços internos da planta.
II. Esclerênquima	2. Constituído por células com grande capacidade de divisão e que descendem diretamente de células embrionárias.
III. Parênquima	3. É um tecido de sustentação constituído por células vivas, dotadas de paredes com reforços extras de celulose.
IV. Meristema primário	4. Constituído por células mortas, tem paredes impregnadas de lignina e sua função é a sustentação esquelética do corpo da planta.

Assinale a alternativa que associa, corretamente, esses tecidos vegetais com suas respectivas características, constituição e funções.

- A I-3, II-1, III-4 e IV-2.
 B I-1, II-2, III-3 e IV-4.
 C I-3, II-4, III-1 e IV-2.
 D I-4, II-3, III-1 e IV-2.

- 4 Unicamp 2020** Um grande incêndio consumiu uma floresta inteira e deixou apenas os troncos das árvores em pé. Algumas plantas conseguiram rebrotar e produzir uma folhagem exuberante após alguns meses. Considerando a relação entre estrutura e função dos tecidos vegetais, as plantas mencionadas tiveram um bom desempenho logo após a queimada por serem dotadas de

- A tecido esclerenquimático desenvolvido, capaz de promover alta atividade fotossintética.
 B periderme pluriestratificada, capaz de isolar termicamente os feixes vasculares.
 C aerênquimas, capazes de promover a difusão interna de gases e o metabolismo das raízes.
 D epiderme foliar espessa, com cutícula rica em ceras capazes de reduzir a temperatura da planta.

- 5 PUC-Rio 2013** As plantas, assim como os animais, apresentam órgãos compostos de diferentes tecidos, e esses tecidos apresentam diferentes funções: revestimento; assimilação e reserva; sustentação; condução. Os tecidos que desempenham essas funções são, respectivamente:

- A epiderme, parênquima, floema, esclerênquima.
 B colênquima, epiderme, xilema, parênquima.
 C epiderme, esclerênquima, xilema, parênquima.
 D epiderme, parênquima, esclerênquima, floema.
 E parênquima, colênquima, floema, esclerênquima.

- 6 UFRGS 2013** Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado a seguir, na ordem em que aparecem.

As dicotiledôneas apresentam _____ e _____, o que lhes permite crescimento secundário.

- A protoderme – procâmbio
 B câmbio vascular – felogênio
 C coifa – procâmbio
 D protoderme – felogênio
 E coifa – anéis anuais



Guia de estudos

Biologia • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 15

- I. Leia as páginas de **105 a 108**.
 II. Faça os exercícios **2, 3, 5, 7 e 8** da seção “Revisando”.

- III. Faça os exercícios propostos **4, 6, 7, 10 e 11**.

Nutrição e secreção vegetal

Aspectos gerais da atividade de uma planta

- Divisão de funções entre as partes da planta:
 - As **raízes** absorvem água e minerais do solo, que são enviados até as folhas.
 - As **folhas** realizam fotossíntese, e o açúcar produzido é enviado até as raízes.
 - O **caule** faz a interligação entre folhas e raízes.
- Uma planta tem tecidos que permitem manter suas atividades, como os tecidos de:
 - **Condução:** transportam materiais.
 - **Revestimento:** protegem e realizam trocas gasosas com o ambiente.
 - **Secreção:** produzem substâncias úteis, como certos materiais que repelem animais danosos.

As modalidades de nutrição vegetal

- **Inorgânica**, ou mineral: obtenção de água e nutrientes minerais.
- **Orgânica:** produção de substâncias orgânicas por meio da fotossíntese.

Nutrição orgânica

- A fotossíntese ocorre em caules jovens e nas folhas.
- Uma folha apresenta:
 - **Epiderme superior** e **epiderme inferior**, recobertas por **cutícula** e dotadas de **estômatos**.
 - **Mesofilo:** constitui o conjunto de estruturas entre as epidermes e compreende:
 - Nervuras: com **xilema** e **floema**, que conduzem seiva; a nervura é envolvida pela bainha.
 - **Parênquima** clorofiliano (palicádico e lacunoso): realizam fotossíntese.
- A equação da fotossíntese é:

$$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{luz} \rightarrow \text{carboidrato} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
- Produtos gerados: glicose, sacarose, amido ou outras substâncias orgânicas.

Nutrição inorgânica

- Envolve a obtenção de água e nutrientes minerais (macronutrientes e micronutrientes).
- Os micronutrientes são utilizados em menor quantidade que os macronutrientes, mas isso não significa que têm menor importância.

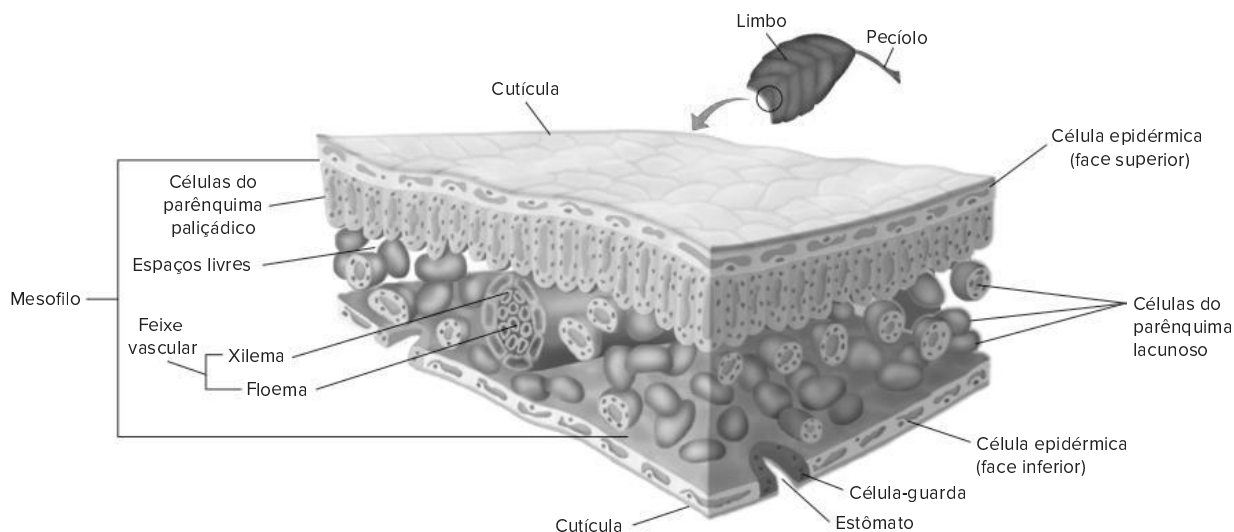


Fig. 25 Estrutura típica de uma folha. Na folha ocorre a fotossíntese e outras atividades, como trocas gasosas (efetuadas por estômatos) e transporte (realizado pelo xilema e pelo floema).

Macronutrientes	
Nitrogênio (N)	Formação de aminoácidos, proteínas e bases nitrogenadas, as quais fazem parte de moléculas importantes, como ATP, ADP, DNA e RNA.
Fósforo (P)	Integra o ATP, ADP, DNA e RNA.
Potássio (K)	Importante em fenômenos osmóticos da célula vegetal.
Cálcio (Ca)	Integrante da lamela média das paredes celulares.
Magnésio (Mg)	Componente da molécula de clorofila e da lamela média.
Enxofre (S)	Integrante de alguns aminoácidos, sendo fundamental para a produção de proteínas.
Micronutrientes	
Boro (Bo)	Importante para o crescimento dos meristemas e transporte de carboidratos.
Cobalto (Co)	Atua na fotossíntese.
Cobre (Cu)	Atua em processos enzimáticos.
Ferro (Fe)	Faz parte de moléculas de citocromos.
Manganês (Mn)	Essencial para a produção de cloroplastos.
Molibdênio (Mo)	Importante no metabolismo do fósforo e do nitrogênio e na produção de aminoácidos.
Zinco (Zn)	Importante na produção de hormônios de crescimento e nas reações enzimáticas bioenergéticas.

Tab. 11 Os principais nutrientes minerais e sua utilização nas plantas.

Os parênquimas

- São tecidos vivos e dotados de parede com celulose.
- São responsáveis pelo preenchimento de espaços, fotossíntese e armazenamento.

Funções	Modalidades	Exemplos
Fotossíntese	Parênquima clorofiliano, clorênquima ou parênquima assimilador	No interior de folhas e de caules jovens
	Amido → amilífero	Semente de arroz, caule de batata, raiz de mandioca e fruto de banana
Armazenamento	Ar → aerífero	Plantas aquáticas, como aguapé e vitória-régia
	Água → aquífero	Plantas de regiões mais secas, como cacto

Tab. 12 Alguns tipos de parênquimas.

Estrutura da raiz e do caule – relação com a nutrição

- Os tecidos componentes dos órgãos vegetativos relacionam-se com a nutrição:
 - **Folhas:** realização de fotossíntese.
 - **Raízes:** absorção de nutrientes e armazenamento de reservas.
 - **Caule:** passagem de nutrientes (minerais e orgânicos) e armazenamento.

A estrutura da raiz

- Apresenta, na **zona pilífera**, duas regiões:
 - **Casca:** epiderme, córtex e endoderme.
 - **Cilindro central:** periciclo, xilema e floema; em monocotiledôneas, há uma **medula** (parênquima central).
- São importantes os aspectos:
 - **Endoderme:** controla a passagem de nutrientes até o xilema.
 - **Periciclo:** gera raízes secundárias (ramificações da raiz principal).
 - **Xilema e floema:** têm disposição alternada.

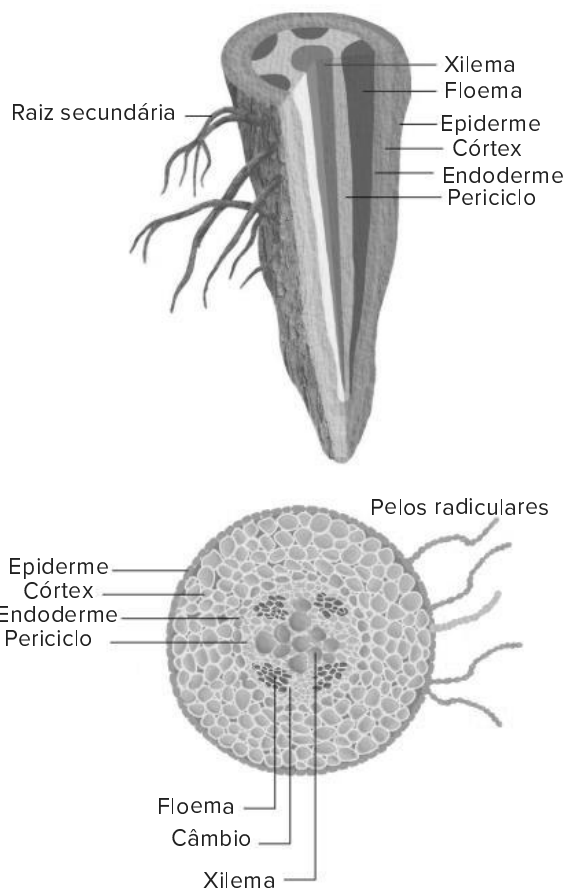


Fig. 26 Acima, aspecto geral da raiz de dicotiledônea; abaixo está representada a raiz em corte transversal na região dos pelos absorventes.

A estrutura do caule

- Enquanto jovem, apresenta:
 - Epiderme: responsável pelo revestimento.
 - Parênquima: realiza fotossíntese ou armazenamento.
 - Vasos condutores: agrupados em **feixes liberolenhosos** (conduzem seiva).
- Um feixe liberolenhoso tem:
 - Xilema para dentro.
 - Floema para fora.
 - Envoltório de fibras de **esclerênquima**.
 - Faixa de câmbio em dicotiledôneas.
- Disposição dos feixes liberolenhosos em caule de:
 - **Monocotiledôneas** → difusa.
 - **Dicotiledôneas** → regular.
- Parênquima do caule de dicotiledôneas:
 - Externo aos vasos → **córtex** (parênquima cortical).
 - Interno aos vasos → **medula** (parênquima medular).

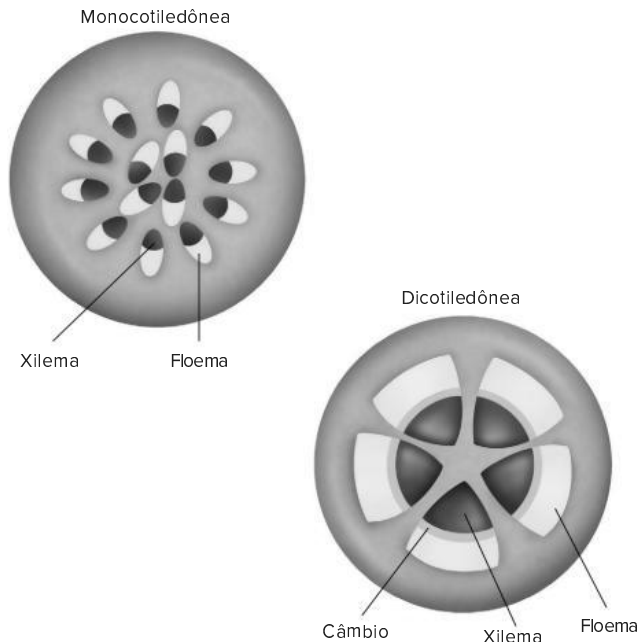


Fig. 27 Corte transversal de caule de monocotiledônea (superior à esquerda) e dicotiledônea (inferior à direita).

Tecidos de secreção

- Produzem e eliminam substâncias úteis ao organismo vegetal.
- Os principais tipos são:
 - **Nectários**: produzem néctar, que é utilizado como alimento por animal polinizador.
 - **Canais resiníferos**: produzem resina, de função protetora contra insetos e decompositores.
 - **Laticíferos**: produzem látex, que fecha ferimentos e protege a planta de animais herbívoros.

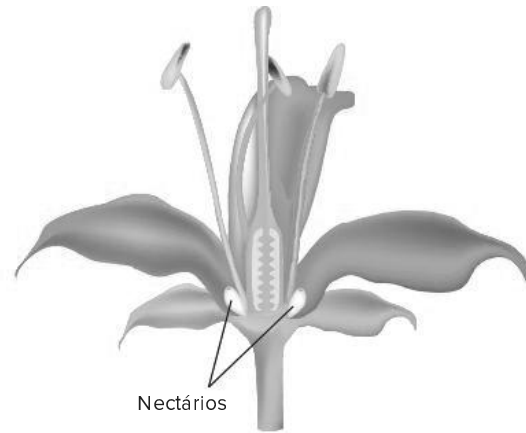


Fig. 28 Os nectários de uma flor produzem o néctar que é utilizado como alimento pelo animal polinizador.

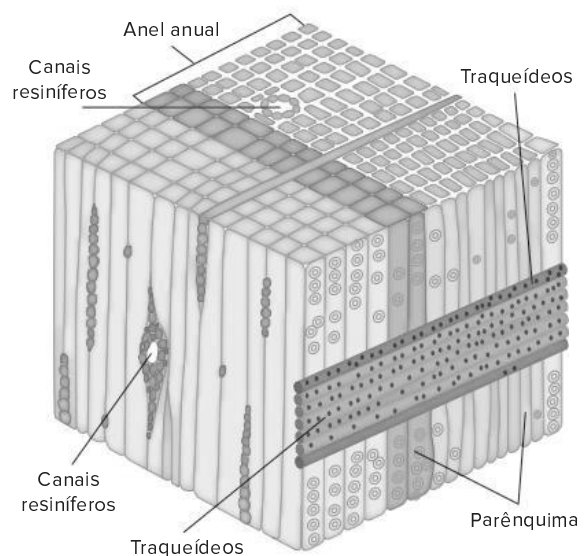


Fig. 29 Os canais resiníferos de um tronco estão localizados junto do tecido condutor.

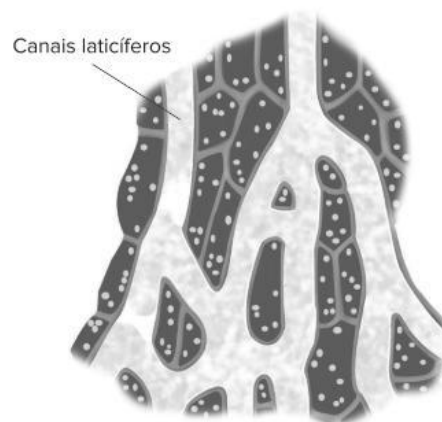


Fig. 30 Os canais laticíferos produzem látex; não são vasos condutores de seiva.

Exercícios de sala

- 1 **Unesp 2020** Um coqueiro (*Cocos nucifera*) pode atingir até 30 metros de altura e produzir até 80 frutos por ano. Cada fruto, ainda verde, tem em média 289 mL de água, na qual estão dissolvidos açúcares e sais minerais.



(www.agencia.cnplia.embrapa.br)

Por analogia, os frutos de um coqueiro assemelham-se à caixa-d'água de uma residência. Em ambos os casos, a água obtida ao nível do solo é armazenada, em grande quantidade, metros acima do nível desse solo.

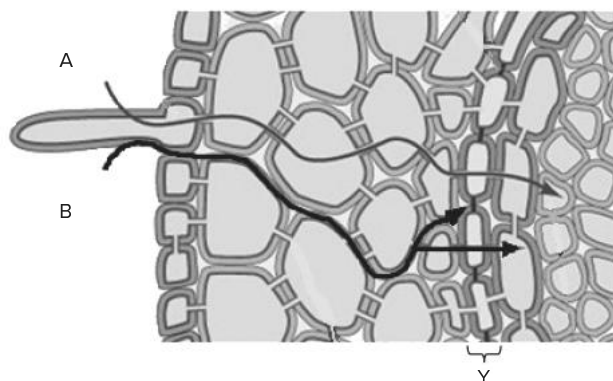


(www.forumdaconstrucao.com.br Adaptado)

Para que a água ascenda à caixa-d'água e à copa do coqueiro, é necessário que,

- A ao nível do solo, haja no cano e no floema uma impulsão da coluna de água, elevando-a até a extremidade oposta desses sistemas condutores.
- B metros acima do nível do solo, haja no cano e no xilema uma sucção da coluna de água, elevando-a desde o nível do solo.
- C metros acima do nível do solo, haja no cano e no floema uma sucção da coluna de água, elevando-a desde o nível do solo.
- D ao nível do solo, haja no cano uma impulsão da coluna de água e, metros acima do nível do solo, haja no xilema uma sucção da coluna de água, elevando-a desde o nível do solo.
- E ao nível do solo, haja no cano e no xilema uma impulsão da coluna de água, elevando-a até a extremidade oposta desses sistemas condutores.

- 2 UFJF 2012** O esquema abaixo representa caminhos de absorção de água pelos vegetais:



Sobre o esquema, responda às seguintes questões:

- a) Qual órgão vegetal está representado no esquema acima e qual a região, quanto à morfologia externa, onde foi realizado o corte esquematizado?

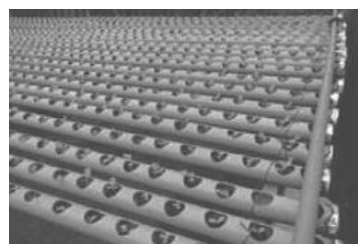
- b) Quanto à compartimentalização, diferencie os caminhos (A e B) que a água pode seguir quando está sendo absorvida pelo vegetal.

- c) A camada de células (Y) se encontra entre o córtex e o cilindro vascular, possui suas paredes celulares impregnadas por suberina, formando faixas denominadas estrias de Caspary. Nomeie a camada Y e cite a função das estrias de Caspary no processo de absorção de água pelos vegetais.

- 3 UEG 2015** Atualmente, vários agricultores utilizam-se da técnica de cultivar plantas em soluções aeradas em sais minerais quimicamente definidos, popularmente conhecida como hidroponia. Inicialmente, os agricultores viram na hidroponia um modo de cultivar plantas para o consumo humano, como alfaces, em locais onde o solo é pobre ou não disponível. Essa técnica no cultivo de determinadas espécies é vantajosa porque

- A a planta cultivada não necessita da absorção de macronutrientes, como o nitrogênio, e nem da utilização do processo de adubação orgânica.
- B a planta cultivada não desenvolve o seu sistema radicular, uma vez que não há a necessidade de absorção de micronutrientes.
- C promove o crescimento de plantas em áreas onde o patógeno e as pragas agrícolas estão ausentes e a colheita não é exposta aos herbicidas.
- D promove o desenvolvimento de plantas sem aquecimento e iluminação, uma vez que nelas a realização da fotossíntese é esporádica.

- 4 FGV 2014** O cultivo de hortaliças hidropônicas é uma alternativa para a produção de alimentos em locais cujos solos estão contaminados. Nesta técnica agrícola, os vegetais são geralmente cultivados apoiados em instalações de tubos plásticos, não entrando em contato direto com o solo, conforme ilustra a figura.

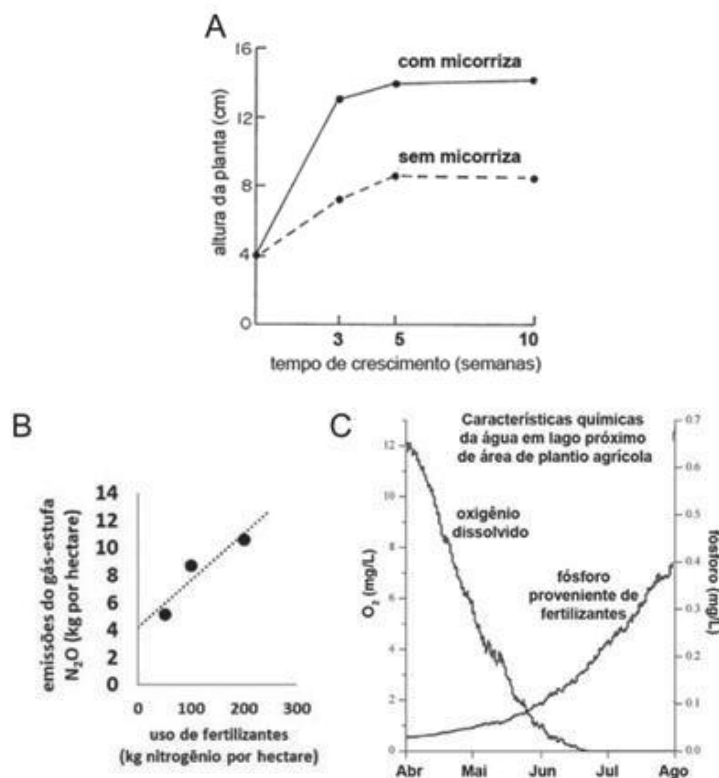


Disponível em: <www.decom.ro.gov.br>.

Para que ocorra o desenvolvimento ideal da hortaliça, a raiz do vegetal deve estar em contato direto com uma solução constituída de

- A moléculas orgânicas absorvidas pelos tecidos floemáticos.
- B íons inorgânicos absorvidos pelos tecidos xilemáticos.
- C macro e micronutrientes minerais absorvidos pelo tecido epidérmico.
- D íons orgânicos carbônicos absorvidos pelos tecidos condutores de seiva.
- E nutrientes orgânicos absorvidos pelos tecidos parenquimáticos.

- 5 **Unicamp 2019** Plantas são capazes de absorver nutrientes do solo pelas raízes. Em muitas espécies vegetais, as raízes são infectadas por fungos, estabelecendo uma interação entre organismos denominada micorriza.



- a) Os efeitos das micorrizas sobre o crescimento vegetal podem ser avaliados a partir da figura A. Utilizando os dados fornecidos na figura, explique as consequências da micorriza para a planta. Que tipo de interação ecológica caracteriza a micorriza? Justifique, informando em sua resposta se a interação é positiva, negativa ou neutra para cada organismo envolvido.

- b) O Brasil é um dos países que mais consomem fertilizantes sintéticos no mundo. Com base nas figuras A, B e C, explique por que a bioinoculação de fungos no solo pode ser uma alternativa ao uso de fertilizantes. Indique em sua explicação ao menos um efeito para as plantas e um efeito para o ambiente.

(Fonte: D. S. Hayman e outros, Plant Growth Responses to Vesicular-Arbuscular Mycorrhiza. VI. Effect of Light and Temperature. *The New Phytologist*, Lancaster, v. 73, p. 71-80, jan. 1974.)

6 Fuvest 2012 Dez copos de vidro transparente, tendo no fundo algodão molhado em água, foram mantidos em local iluminado e arejado. Em cada um deles, foi colocada uma semente de feijão. Alguns dias depois, todas as sementes germinaram e produziram raízes, caules e folhas. Cinco plantas foram, então, transferidas para cinco vasos com terra e as outras cinco foram mantidas nos copos com algodão. Todas permaneceram no mesmo local iluminado, arejado e foram regadas regularmente com água destilada. Mantendo-se as plantas por várias semanas nessas condições, o resultado esperado e a explicação correta para ele são:

- A** Todas as plantas crescerão até produzir frutos, pois são capazes de obter, por meio da fotossíntese, os micronutrientes necessários para sua manutenção até a reprodução.
- B** Somente as plantas em vaso crescerão até produzir frutos, pois, além das substâncias obtidas por meio da fotossíntese, podem absorver, do solo, os micronutrientes necessários para sua manutenção até a reprodução.
- C** Todas as plantas crescerão até produzir frutos, pois, além das substâncias obtidas por meio da fotossíntese, podem absorver, da água, os micronutrientes necessários para sua manutenção até a reprodução.
- D** Somente as plantas em vaso crescerão até produzir frutos, pois apenas elas são capazes de obter, por meio da fotossíntese, os micronutrientes necessários para sua manutenção até a reprodução.
- E** Somente as plantas em vaso crescerão até produzir frutos, pois o solo fornece todas as substâncias de que a planta necessita para seu crescimento e manutenção até a reprodução.

Guia de estudos

Biologia • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 16

- I. Leia as páginas de **115 a 120**.
- II. Faça os exercícios **1, 3, 9, 12 e 13** da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos de **1 a 4 e 6**.

Revestimento e trocas gasosas em plantas

Revestimentos

- Funções:
 - Proteção contra desidratação, variação térmica e agressões.
 - Trocas gasosas.
 - Secreção de materiais.
- Tipos: epiderme e súber.

Epiderme

- Geralmente constituída por uma única camada de células.
- Possui células vivas e **acolorofiladas**.
- Pode ser recoberta por **cutícula** impermeável (com **cutina** ou **cera**).

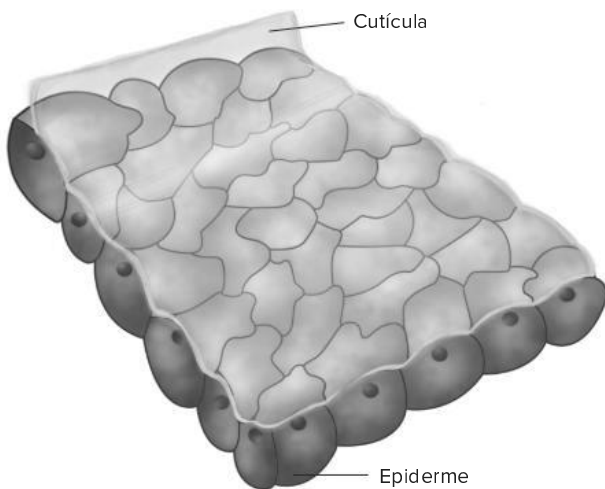
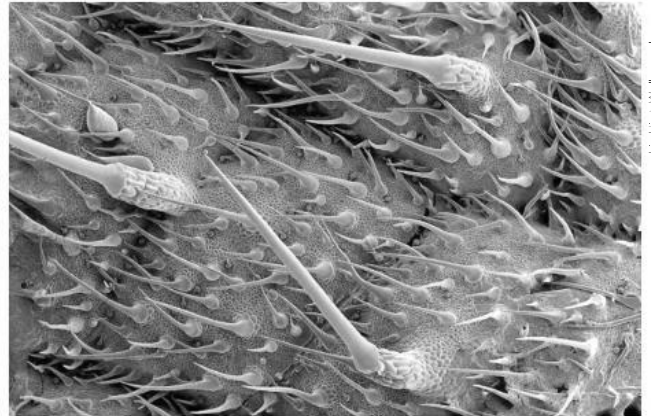


Fig. 31 A epiderme típica de um vegetal apresenta uma camada de células anucleadas. Já a epiderme de caule e de folha é recoberta por uma cutícula impermeável.

- Dotada de anexos:
 - **Pelos** absorventes (nas raízes) e **trícomas**.
 - **Acúleos**: pontiagudos e com função protetora.
 - **Estômatos**: atuam como válvulas que controlam trocas gasosas.



Li: Hfr: Wellcome Images



© MonkeyStock/Dreamstime.com



Louisa Howard/Profound/Wikimedia Commons

Fig. 32 Estruturas anexas da epiderme contribuem para a sobrevivência da planta: pelos urticantes e acúleos são estruturas de proteção contra animais; estômatos controlam trocas gasosas.

Súber ou cortiça

- Constituído por várias camadas de células.
- Possui células mortas dotadas de parede com **suberina** (impermeável).
- O interior das células é preenchido com ar (isolante térmico).
- Pode apresentar **lenticelas**: fendas do súber que realizam trocas gasosas.
- É derivado do felogênio, que também produz feloderme.
- A **periderme** é constituída por:
 - Súber.
 - Felogênio (câmbio cortical).
 - Feloderme.

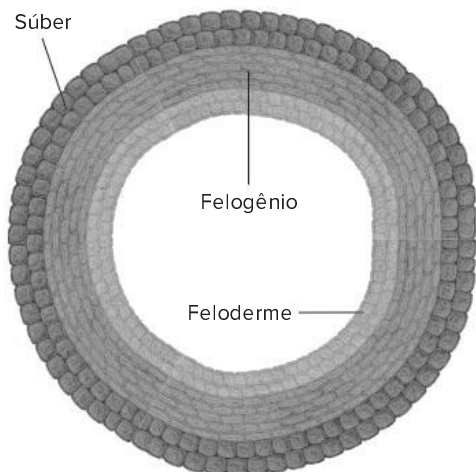


Fig. 33 O felogênio é um meristema secundário com alta atividade mitótica; gera súber para o lado externo e feloderme (um parênquima) para o interior da planta.

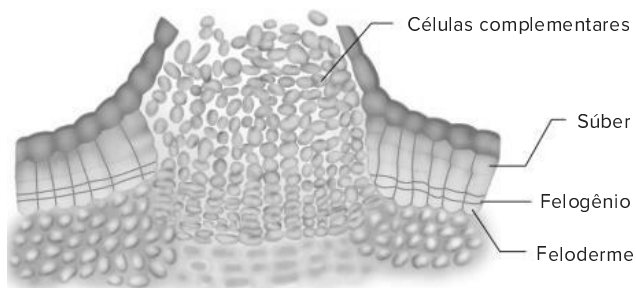


Fig. 34 O súber substitui a epiderme quando ocorre o crescimento em circunferência. Lenticelas são fendas presentes em algumas partes do súber, entre as quais o ar flui.

As trocas gasosas

- São realizadas pelos tecidos de revestimento.
- Ocorrem por difusão por meio de:
 - Epiderme.
 - Estômatos.
 - Lenticelas.
- Envolvem:
 - Saída de vapor d'água: transpiração (reduzida pela presença de cutícula e de súber).
 - Entrada e saída de O_2 e CO_2 .

Estômatos

- **Estrutura e origem:**
 - São constituídos por:
 - **Células-guarda**, ou **estomáticas**: clorofiladas e dotadas de reforços de celulose na parede.
 - **Células anexas**, ou **subsidiárias**: aclorofiladas e laterais às células estomáticas.
 - **Ostíolo**: fenda entre as células estomáticas; surge com os estômatos abertos.

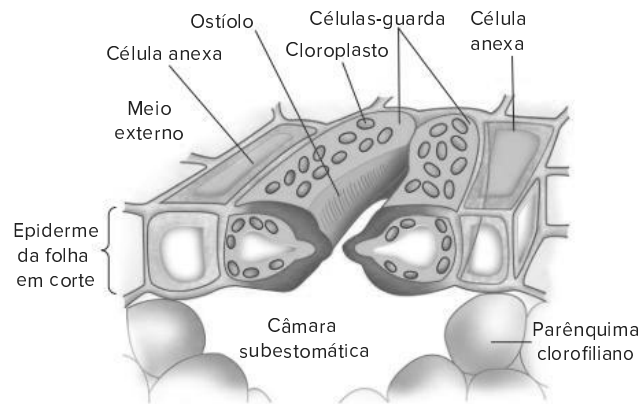


Fig. 35 Representação tridimensional de um estômato.

- **Funcionamento:**
 - Os principais fatores ambientais que interferem nos estômatos são:
 - Água.
 - Luz.
 - CO_2 .
 - Temperatura.
 - **Mecanismo hidroativo:**
 - Movimento dos estômatos determinado pela água.
 - Com água: células estomáticas ficam **túrgidas** → abertura.
 - Com pouca água: células estomáticas ficam **flácidas** → fechamento.
 - **Mecanismo fotoativo:**
 - Movimento dos estômatos determinado pela luz.

Com luz	Sem luz
Transporte ativo de potássio para as células estomáticas	Perda de potássio das células estomáticas
↓	↓
Aumento de concentração	Diminuição da concentração
↓	↓
Entrada de água	Saída de água
↓	↓
Abertura do estômato	Fechamento do estômato

Tab. 13 Participação da luz nos movimentos estomáticos.

- **Concentração de CO_2 :**
 - Elevação da concentração de CO_2 atmosférico → fechamento de estômatos.
- **Temperatura:**
 - Alta → abertura de estômatos.
 - Muito alta → fechamento de estômatos.

Transpiração

- Perda de vapor para a atmosfera.
- Ocorre por difusão: com o ar mais seco que o interior da planta.
- Modalidades:
 - **Transpiração estomática.**
 - **Transpiração cuticular.**

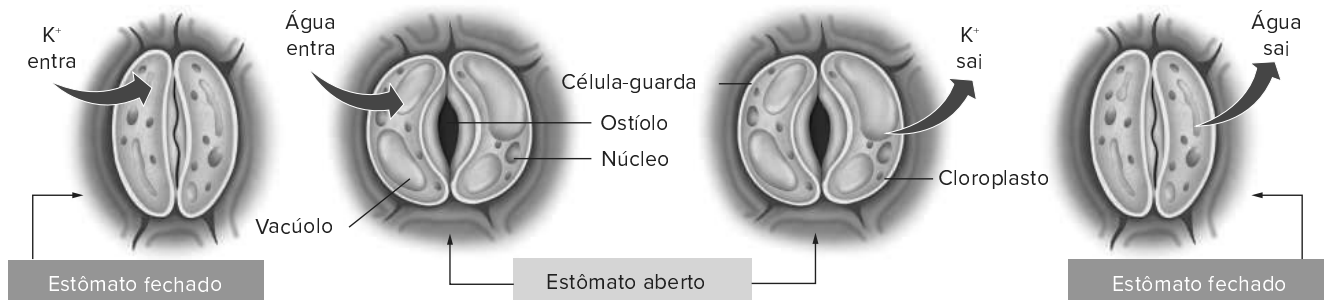


Fig. 36 A abertura dos estômatos envolve a presença de luz e o ganho de água pelas células-guarda. O fechamento dos estômatos está relacionado com a ausência de luz e a perda de água pelas células-guarda.

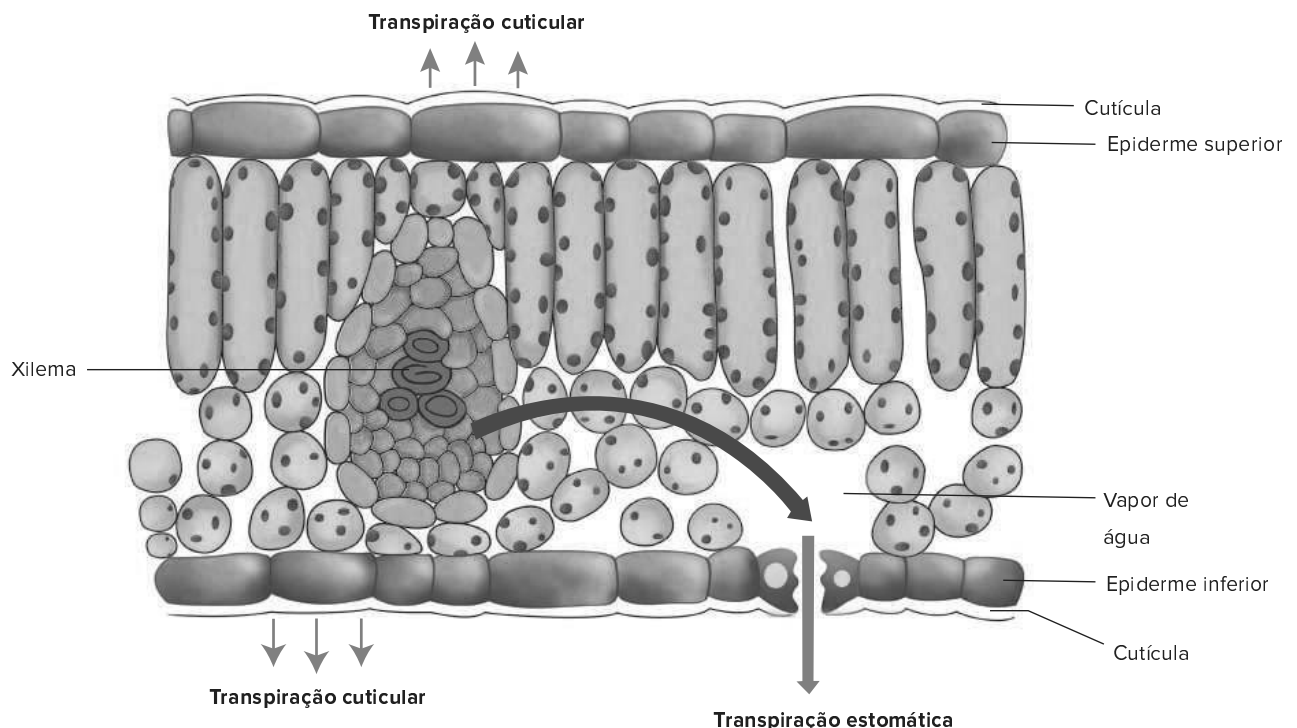


Fig. 37 A transpiração total corresponde à soma da transpiração cuticular com a transpiração estomática.

- **Demonstração da transpiração:**
 - Realizada por experimentos:
 - Parte aérea envolvida por plástico → embaçamento do plástico.
 - Variação de massa em planta envasada → diminuição de massa decorrente de transpiração.
 - **Potômetro:** equipamento que mede a quantidade de água absorvida pela planta → proporcional à transpiração.

– **Curva de fechamento estomático:**

- Obtida com folha destacada e colocada em balança sensível.
- A massa diminui rapidamente no início (estômatos abertos).
- A massa passa a diminuir em menor quantidade (estômatos fechados).

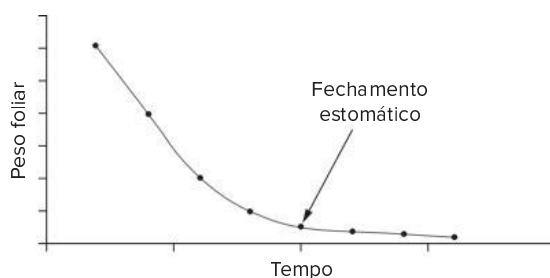
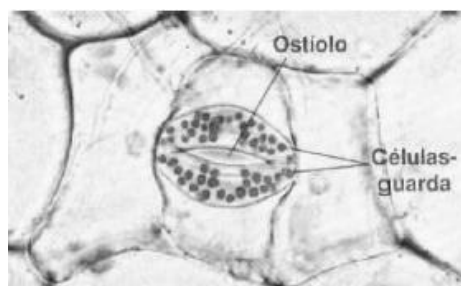


Fig. 38 Curva de fechamento estomático: uma folha destacada tem decréscimo de massa por conta da transpiração. Com o fechamento dos estômatos, fica reduzida a perda de água pela folha.

Tempo	Condensação de gotículas de água	Diminuição da massa	Consumo de água pela planta
00 : 00			
30 : 00			

Fig. 39 A transpiração vegetal pode ser demonstrada com um plástico colocado ao redor da planta. Avaliações mais precisas de transpiração são realizadas com o potômetro ou com o emprego de balança de grande sensibilidade.

6 UEL 2011 A figura a seguir é uma fotomicrografia ao microscópio óptico de estômato de *Tradescantia*, em vista frontal:



AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R. *Biologia dos Organismos*. São Paulo: Moderna, 2004. v. 2, p. 232. (Adapt.).

Os estômatos são responsáveis pela regulação das trocas gasosas e pela transpiração nos vegetais. A concentração de CO_2 e a temperatura atmosférica são fatores ambientais que influenciam no controle do mecanismo de abertura e fechamento dos estômatos.

Com base na figura, no texto e nos conhecimentos sobre o processo de abertura e fechamento de estômatos, assinale a alternativa que explica corretamente as razões fisiológicas pelas quais a luz influencia neste processo.

- A** Na ausência de luz, as células-guarda recebem íons Na^+ , perdem água para o ambiente por osmose, tornam-se murchas e, como consequência, o ostíolo se fecha.
- B** Na presença de luz, as células-guarda eliminam íons K^+ , perdem água para o ambiente por osmose, tornam-se flácidas e, como consequência, o ostíolo se fecha.
- C** Na ausência de luz, as células-guarda eliminam íons Na^+ , absorvem água por osmose, tornam-se túrgidas e, como consequência, o ostíolo se abre.
- D** Na presença de luz, as células-guarda recebem íons K^+ , absorvem água por osmose, tornam-se túrgidas e, como consequência, o ostíolo se abre.
- E** Na presença de luz, as células-guarda recebem íons Na^+ , perdem água para o ambiente por osmose, tornam-se flácidas e, como consequência, o ostíolo se abre.



Guia de estudos

Biologia • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 17

- I. Leia as páginas de **133 a 138**.
- II. Faça os exercícios **1, 5, 11, 14 e 15** da seção “Revisando”.

- III. Faça os exercícios propostos **2, 3, 7, 13 e 17**.

Anotações

Lined area for notes, consisting of multiple horizontal lines.

CIÊNCIAS DA NATUREZA
E SUAS TECNOLOGIAS

FRENTE

3

BIOLOGIA



Sangue

Sangue

- Tecido conjuntivo constituído por:
 - **Plasma** (parte líquida, corresponde a cerca de 55% do sangue).
 - **Elementos figurados** (cerca de 45% do sangue).

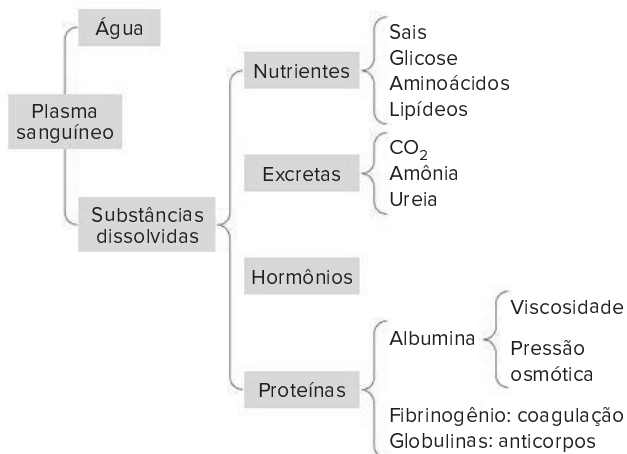


Fig. 1 Uma amostra de sangue recolhida em tubo de ensaio submetida à centrifugação, na qual se vê a proporção dos volumes correspondentes ao plasma e aos elementos figurados.

Plasma

Tem como características:

- Coloração amarelada.
- Possuir água e substâncias dissolvidas.



Elementos figurados

- Os elementos figurados incluem:
 - **Hemácias.**
 - **Leucócitos.**
 - **Plaquetas.**
- Sua produção ocorre:
 - Na medula óssea, através de células precursoras (células-tronco) de dois tipos:
 - **Células mieloides:**
 - Geram hemácias, plaquetas e mieloblastos (que formam a maioria dos leucócitos).
 - **Células linfoides:**
 - Geram linfoblastos (que formam os linfócitos, um tipo de leucócito).

Atenção

O fígado do embrião também produz hemácias.

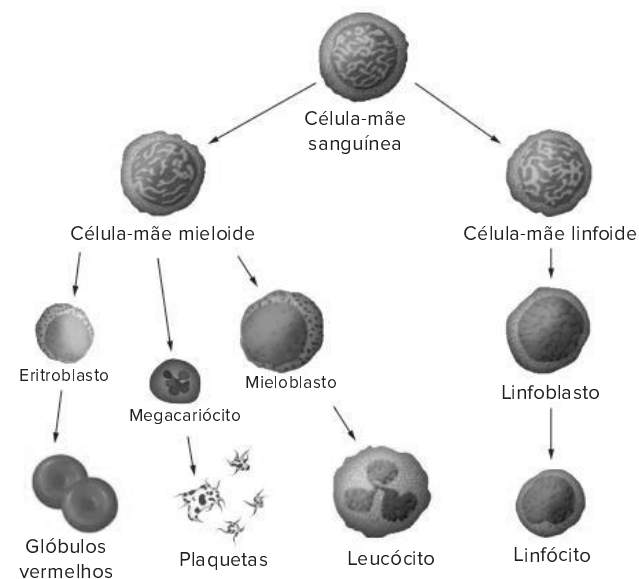


Fig. 2 Linhagens de células indiferenciadas da medula óssea e os elementos figurados que geram.

	Hemácias	Leucócitos	Plaquetas
Sinônimos	Glóbulos vermelhos ou eritrócitos.	Glóbulos brancos.	Trombócitos.
Produção	• Medula óssea. • Fígado (no embrião). É estimulada pelo hormônio eritropoetina, produzido nos rins.	• Medula óssea. • Órgãos linfoides: baço, timo e linfonodos.	• Medula óssea.
Origem	• Eritroblastos, derivados de células mieloides.	• Mieloblastos, derivados de células mieloides. • Linfoblastos, derivados de células linfoides.	• Megacariócitos, derivados de células mieloides.
Estrutura	• Célula anucleada, com aspecto bicôncavo, sem mitocôndrias e sem ribossomos. • Apresenta grande quantidade de hemoglobina, proteína com: – 2 cadeias alfa. – 2 cadeias beta. ◦ Cada cadeia tem um grupo heme, dotado de ferro.	• Célula nucleada e sem hemoglobina.	• Fragmentos de células com substâncias armazenadas.
Função	Transporte de O ₂ e de CO ₂ .	Defesa do organismo, por meio da fagocitose de antígenos e dos anticorpos . A diapedese é a migração de leucócitos através da parede de capilares para a realização dessas funções.	Coagulação do sangue.
Destruição	• No baço: é chamada hemacaterese. • No fígado: ferro do grupo heme é retirado; o resíduo gerado é a bilirrubina (amarela), que compõe a bile.	• No tubo digestório ou no respiratório: migração para posterior morte celular.	• No baço: por meio da fagocitose.
Quantidade (por mm³)	De 4,4 a 6,0 milhões.	De 6 a 9 mil.	De 150 a 500 mil.
Aumento	É a policitemia. Pode ocorrer: • Com maior demanda de O₂. • Com maior atividade física. • Em maiores altitudes (onde o ar é mais rarefeito).	É a leucocitose. Pode ocorrer: • Por infecções. A leucemia (câncer) gera alterações nos leucócitos e aumento do seu número.	É a trombocitose. Pode ocorrer: • Por infecções. • Por inflamações. • Por cânceres.
Diminuição	É a eritropenia (diminuição do número de hemácias). Já a anemia pode ser considerada a diminuição do número de hemácias ou de hemoglobina. Pode ocorrer: • Pela ação de parasitas. • Por deficiências alimentares. • Por distúrbios genéticos.	É a leucopenia. Pode provocar diminuição da capacidade de defesa do organismo.	É a trombocitopenia. Pode ocorrer: • Pela menor produção de plaquetas. • Pelo aumento da destruição de plaquetas. Pode determinar: • Sangramentos.

Tab. 1 Principais aspectos dos elementos figurados do sangue.

Leucócitos

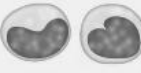
Os leucócitos são divididos em dois grupos:

Granulócitos:

- Com vesículas bem desenvolvidas no citoplasma.
- Com núcleo segmentado.

Agranulócitos:

- Sem vesículas evidentes no citoplasma.
- Sem núcleo segmentado.

Granulócitos		
Neutrófilo		Fagocita microrganismos e outras substâncias.
Basófilo		Libera histamina, que promove a inflamação, e heparina, que previne a formação de coágulos.
Eosinófilo		Libera mediadores químicos que reduzem a inflamação; ataca alguns tipos de vermes parasitas.
Agranulócitos		
Linfócito		Produce anticorpos e outros agentes químicos responsáveis pela destruição de microrganismos; contribui para as reações alérgicas, a rejeição de enxertos, o controle de tumores e a regulação do sistema imunitário.
Monócito		Célula fagocítica do sangue; ao sair do sangue, torna-se macrófago, fagocitando bactérias, células mortas, fragmentos de células e outros corpos estranhos aos tecidos.

Tab. 2 Tipos de leucócitos, suas características e funções.

Coagulação

Coagulação é o processo de formação da **rede de fibrina** (proteína).

- Contribui para fechar uma lesão.
- Evita a perda de sangue.

Ocorre de acordo com os seguintes passos:

Agregação plaquetária:

- Agrupamento de plaquetas na área lesada.
- Acontece antes da coagulação propriamente dita.

Coagulação:

- Plaquetas e tecidos lesados liberam a **tromboplastina**.
- Com a ação da tromboplastina:
 - Há a conversão de **protrombina** (produzida pelo fígado com participação da vitamina K) em **trombina**.

- Com a ação da trombina:

- Há a conversão de **fibrinogênio** do plasma (produzido pelo fígado) em **fibrina** (rede proteica).
- Cálcio (Ca^{2+}) participa do processo.

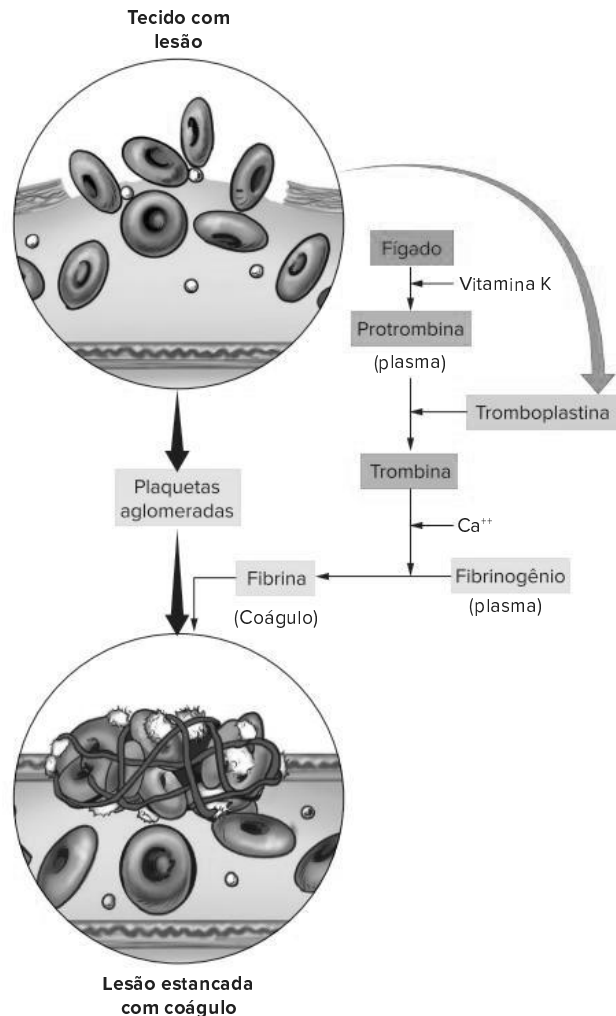
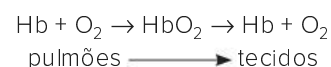


Fig. 3 Etapas da coagulação: para que ocorra a coagulação, é fundamental a participação da vitamina K e do cálcio.

Transporte de gases

Transporte de O_2

- O O_2 é transportado dos pulmões para os tecidos.
- O transporte é efetuado pela hemoglobina (Hb) das hemácias.
- Nos pulmões, o O_2 :**
 - Difunde-se dos alvéolos pulmonares para o sangue.
 - Combina-se com a hemoglobina:
 - Forma-se oxiemoglobina (HbO_2).
- Nos tecidos:**
 - Há a dissociação da HbO_2 : forma-se $\text{Hb} + \text{O}_2$.
 - O O_2 difunde-se para as células dos tecidos.



Transporte de CO₂

- **CO₂** é transportado dos tecidos aos pulmões.
 - O transporte é efetuado de diversas formas.
 - **Nos tecidos, o CO₂:**
 - Difunde-se das células para o sangue.
 - É transportado até os pulmões:
 - Pelo plasma.
 - Pelas hemácias.
 - **Nos pulmões, o CO₂:**
 - Passa para os alvéolos pulmonares e é expelido.
- Com a inalação de monóxido de carbono (CO), ocorre:
- Difusão de CO para o sangue.
 - Combinação de CO com hemoglobina:
 - Formação de **carboxiemoglobina** (HbCO), um composto estável.
 - Redução da capacidade de transporte de O₂.
 - Possível morte do indivíduo.

Trocas nos capilares

Consiste na troca de materiais **entre o sangue e o fluido intersticial** através da parede dos capilares sanguíneos.

- As trocas envolvem duas forças principais:
 - **Pressão sanguínea:** força a saída de materiais do capilar, como água, sais, aminoácidos, glicose.

- **Pressão coloidosmótica:** determinada por proteínas plasmáticas (albumina); contribui para o retorno da água ao sangue.

• Sistema linfático:

- Possui **vasos linfáticos**, os quais:
 - Percorrem todo o corpo, paralelamente aos vasos sanguíneos.
 - Contêm linfa, líquido que:
 - É constituído de água, proteínas (anticorpos) e grande quantidade de linfócitos.
 - Não apresenta hemácias.
 - Se origina do excesso de fluido intersticial, recolhido por capilares linfáticos.
- Envia linfa às veias próximas ao coração.
 - Retorno da linfa ao sangue mantém a homeostase, incluindo a manutenção da pressão sanguínea.
- Possui **gânglios linfáticos:**
 - Responsáveis, entre outras coisas, pela filtração da linfa.
 - Retiram da linfa itens como vírus, bactérias e resíduos celulares.

Transporte de CO ₂		Mecanismo de transporte
Pelas hemácias		• Combina-se com a hemoglobina (Hb). • Forma carboemoglobina ou carbaminoemoglobina (HbCO₂).
		• Reação: $\begin{array}{c} \text{Hb} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{HbCO}_2 \rightarrow \text{Hb} + \text{CO}_2 \\ \text{Tecidos} \longrightarrow \text{Pulmões} \end{array}$
Pelo plasma	Dissolvido	• Dissolve-se na água do plasma, ficando em solução.
	Como bicarbonato	• Combina-se com a água do plasma: – Forma-se H₂CO₃, que se ioniza em H⁺ e HCO₃⁻ (bicarbonato). – Nos alvéolos, as reações ocorrem em sentido contrário, gerando CO₂, que se difunde para o ar contido nos pulmões.
		• Reação: $\begin{array}{c} \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \\ \text{Tecidos} \longrightarrow \text{Pulmões} \end{array}$

Tab. 3 Mecanismos de transporte de gás carbônico e as reações envolvidas.

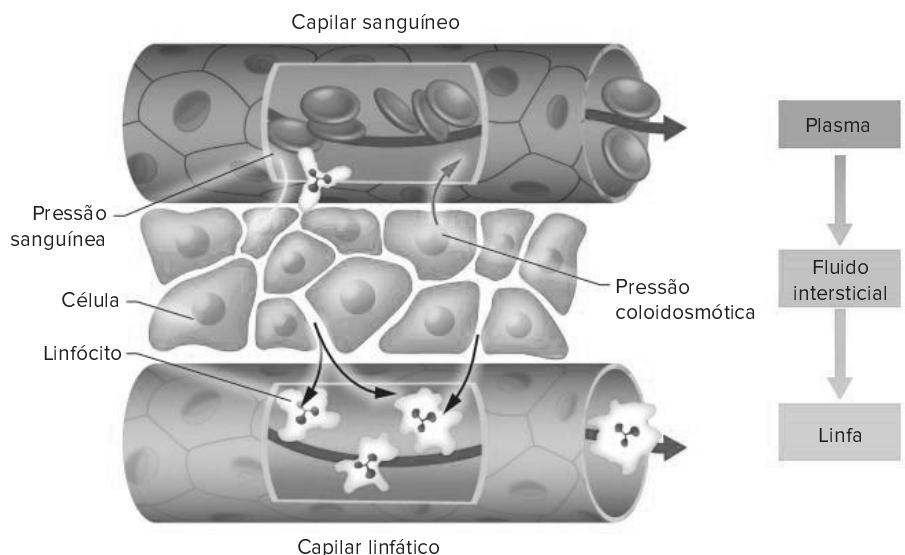
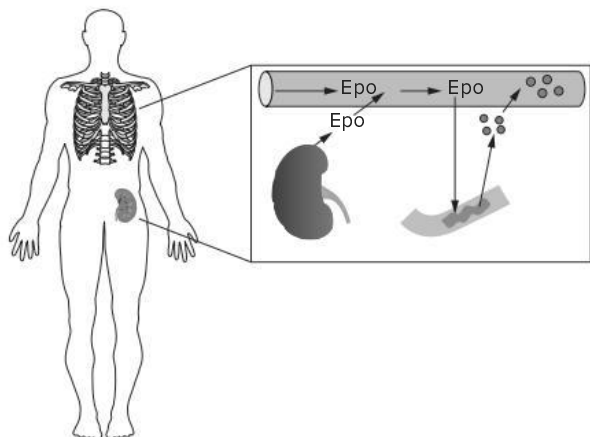


Fig. 4 Trocas entre sangue e fluido intersticial: a saída de materiais através da parede do capilar é determinada pela pressão sanguínea; o retorno de água para os capilares ocorre devido à pressão coloidosmótica. O excesso de líquido no fluido intersticial é recolhido pelos capilares linfáticos.

Exercícios de sala

- 1 **UFMG 2013** Eritropoetina (Epo) é um hormônio sintetizado principalmente pelos rins, com função de estimular a produção de hemácias e de hemoglobina. A administração endovenosa de Epo é uma das formas conhecidas de *doping* em competições esportivas em que há exigência de elevado aporte de oxigênio aos tecidos.

Observe a figura a seguir:



Com base nessa figura e em seus conhecimentos sobre o tema:

- a) Cite o nome do órgão que é alvo primário da eritropoetina. Justifique sua resposta.

Órgão: _____

Justificativa: _____

- b) Explique como o aporte elevado de O_2 aos tecidos pode melhorar o desempenho físico.

Fonte: Biological Sciences/Santa Barbara City College on line.
Disponível em: <www.biosbcc.net/doohan/sample/htm/Blood%20cells.htm>.
(Adapt.). Acesso em: 3 set. 2012.

- 2 Unesp 2018** O professor de um cursinho pré-vestibular criou a seguinte estrofe para discutir com seus alunos sobre um dos tipos de célula do tecido sanguíneo humano.

Eu sou célula passageira
Que com o sangue se vai
Levando oxigênio
Para o corpo respirar

De acordo com a composição do tecido sanguíneo humano e considerando que o termo “passageira” se refere tanto ao fato de essas células serem levadas pela corrente sanguínea quanto ao fato de terem um tempo de vida limitado, responda:

- a) Que células são essas e em que órgão de um corpo humano adulto e saudável são produzidas?

- b) Considerando a organização interna dessas células, que característica as difere das demais células do tecido sanguíneo? Em que essa característica contribui para seu limitado tempo de vida, de cerca de 120 dias?

- 3 Unesp 2014** Três pacientes recorreram a um laboratório de análises clínicas para fazer um hemograma, exame que registra informações sobre os componentes celulares do sangue. O paciente 1, bastante pálido, apresentava cansaço constante; o paciente 2 era portador do vírus HIV e apresentava baixa imunidade; o paciente 3 trazia relatos de sangramentos por causa ainda a ser investigada.

As fichas de registro, A, B e C, apresentam alguns resultados dos exames desses três pacientes.

Hemograma	Ficha A Valores obtidos	Ficha B Valores obtidos	Ficha C Valores obtidos
Eritograma Valores de referência 4,5 a 6,0 milhões de hemácias/mm ³	5,7	4,95	2,5
Leucograma Valores de referência 4.300 a 10.000 leucócitos/mm ³	2.300	7.100	6.300
Contagem de plaquetas Valores de referência 150.000 a 450.000/mm ³	160.000	12.000	270.000

É correto afirmar que as fichas A, B e C correspondem, respectivamente, aos pacientes

- A 3, 1 e 2.
B 1, 3 e 2.
C 2, 3 e 1.
D 1, 2 e 3.
E 2, 1 e 3.

- 4 Fuvest 2020** Um paciente, com câncer sanguíneo (linfoma) e infectado por HIV, fez quimioterapia e recebeu um transplante de células-tronco da medula óssea de um doador resistente ao HIV. Como resultado, tanto o câncer como o HIV retroagiram neste paciente. O receptor mais usado pelo HIV para entrar nas células do corpo é o CCR5. Um pequeno número de pessoas resistentes ao HIV tem duas cópias mutadas do gene do receptor CCR5. Isso significa que o vírus não pode penetrar nas células sanguíneas do corpo que costumam ser infectadas. O paciente recebeu células-tronco da medula óssea de um doador que tem essa mutação genética específica, o que fez com que também ficasse resistente ao HIV.

Disponível em: <https://www.bbc.com/>. Março/2019. Adaptado.

A terapia celular a que o texto se refere

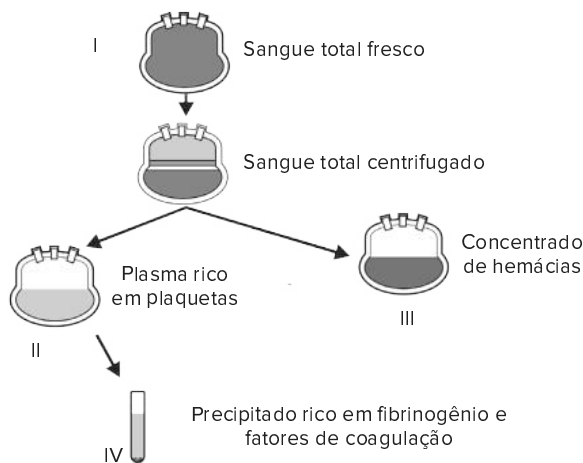
- A permitirá que eventuais futuros filhos do paciente transplantado também possuam células resistentes à infecção pelo HIV.
B possibilitou a produção, pelas células sanguíneas do paciente após o transplante, de receptores CCR5 aos quais o vírus HIV não se liga.
C promoveu mutações no gene CCR5 das células do paciente, ocasionando a produção de proteína à qual o HIV não se liga.
D gerou novos alelos mutantes que interagem com o gene do receptor CCR5 do paciente, ocasionando a resistência à entrada do HIV nas células do paciente.
E confirma que o alelo mutante que confere resistência a infecção pelo HIV é dominante sobre o alelo selvagem do gene CCR5.

5 Vunesp 2012 O sangue humano é um tecido composto por diversos elementos e apresenta como principal função o transporte de substâncias.

- a) Na composição do sangue humano há um grupo de células que não tem o transporte de substâncias como função. Que nome se dá a estas células e qual a sua função?

- b) Pessoas que vivem em lugares de grandes altitudes apresentam uma adaptação fisiológica no sangue conhecida como policitemia. Explique o que é a policitemia e qual a sua função adaptativa.

6 UFMG 2012 O sangue doado à Fundação Hemominas/MG é processado para a obtenção de diversos produtos, identificados, no esquema abaixo, com números romanos – de I a IV – tendo-se em vista diferentes finalidades de uso:



Considerando as informações contidas nesse esquema e outros conhecimentos sobre o assunto, cite o número – de I, II, III ou IV – que, no esquema dado, corresponde ao produto do sangue a ser usado nas situações indicadas. Justifique cada uma de suas respostas.

Hemorragia:

Justificativa:

Hemofilia:

Justificativa:

Guia de estudos

Biologia • Livro 3 • Frente 3 • Capítulo 12

- I. Leia as páginas de **151 a 155**.
- II. Faça os exercícios de **1 a 3, 5 e 7** da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos **1, 4, 9, 13 e 14**.

Sistema imunitário

Defesas naturais e sistema imunitário

O organismo está exposto a agentes potencialmente perigosos do ambiente, tais como:

- Microrganismos.
- Toxinas.
- Partículas de sílica e de amianto etc.

O organismo tem obstáculos contra a atuação de agentes externos:

- **Pele e mucosas:**
 - Barreiras que dificultam a entrada dos agentes.
- **Muco:**
 - Produzido na superfície da cavidade nasal, da traqueia e dos bronquíolos.
 - Retém partículas sólidas e microrganismos.
- **Saliva e lágrima:**
 - Secreções com enzima lisozima (a qual hidrolisa a parede de bactérias).
- **Sistema imunitário:**
 - Gera **leucócitos**, **macrófagos** e **anticorpos**.
 - Possui dois tipos de órgãos: **primários** e **secundários**.

Órgãos do sistema imunitário

Órgãos primários:

- Locais onde há a produção de leucócitos, sua multiplicação e maturação.
- Entre os órgãos primários, podem ser incluídos:
 - **Medula óssea:** localiza-se no interior de ossos.
 - **Timo:** localiza-se atrás do osso esterno e acima do coração; nele, ocorre a maturação de certos linfócitos (T).

Órgãos secundários:

- Recebem leucócitos dos órgãos primários; neles, ocorrem transporte e a multiplicação de leucócitos.
- Entre os órgãos secundários, podem ser incluídos:
 - **Linfonodos (gânglios linfáticos):**
 - Estruturas com cápsula, ligadas a vasos linfáticos e que contêm leucócitos; recebem microrganismos através de vasos linfáticos e os combatem.
 - **Vasos linfáticos:**
 - Transportam linfa (água, proteínas e linfócitos).

– Tonsilas:

- São as amígdalas e as adenoides.
- Não estão ligadas a vasos linfáticos.

– Baço:

- Armazena sangue.
- Degrada hemácias velhas.
- Contém leucócitos.
- É um importante centro de formação de anticorpos.

Atenção

Íngua: são os linfonodos que ficam dilatados, como resultado do combate a microrganismos.

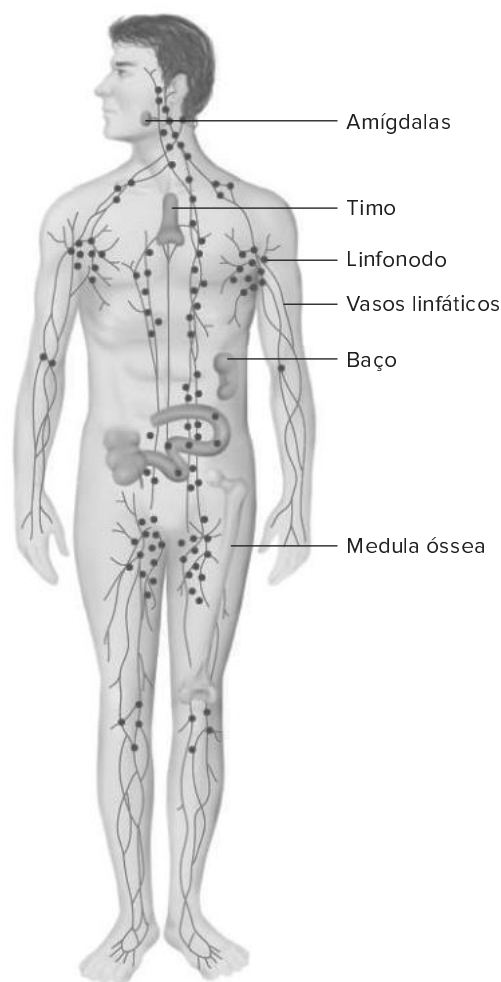


Fig. 5 Órgãos do sistema imunitário.

Resposta inflamatória

- Ocorre em decorrência de certas agressões a um órgão, como uma lesão na pele.
- Envolve quatro aspectos principais:
 - Calor:** aumento de temperatura local.
 - Rubor:** vermelhidão.
 - Tumor:** aumento de volume, inchaço.
 - Dor:** resultante da liberação de bradicininas.
 A área lesada apresenta, portanto:
- Calor e rubor:**
 - Ocasionalmente pelo maior fluxo de sangue.
- Tumor:**
 - Ocasionalmente pelo aumento da permeabilidade dos capilares (libera mais líquido para o fluido intersticial).
- Dor:**
 - Causada pela liberação de bradicininas pelas células da área lesada.
 - Forma-se um envoltório de fibrina.
 - Chegam neutrófilos e monócitos, que realizam fagocitose.
- Formação de pus:**
 - Massa de bactérias, leucócitos e outras células que morreram.
- Abscesso:**
 - Estrutura com pus acumulado; posteriormente é drenado para a superfície através de uma abertura.

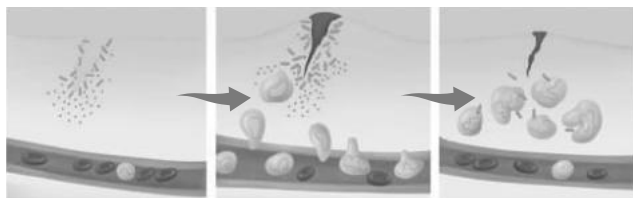


Fig. 6 Alguns aspectos do processo inflamatório.

Resposta imune

Promove o combate de agentes estranhos ao organismo. Alguns conceitos devem ser observados.

- Antígenos:** agentes externos, estranhos ao corpo.
- Anticorpos:** proteínas de grande especificidade do organismo que atuam contra certos antígenos.

- Imunização:** processo pelo qual o organismo promove sua defesa contra os antígenos.

Há dois tipos de imunização:

- Humoral:** envolve a participação de anticorpos.
- Celular:** envolve a atuação direta de células de defesa, como os linfócitos T8, que promovem a morte de determinadas células, como as infectadas por vírus.

A resposta imune envolve a atuação de:

- Macrófagos:** originários de monócitos.
- Linfócitos T:** têm sua maturação no timo.
- Linfócitos B:** originam-se na medula óssea, onde também ocorre sua maturação.
- Interleucinas:** substâncias produzidas por linfócitos e por macrófagos, capazes de determinar modificações em linfócitos.

Células envolvidas	Atuação
Macrófagos	- Fagocitam microrganismos e expõem alguns de seus antígenos na superfície de sua própria membrana. - Apresentam esses antígenos a linfócitos T4.
Linfócitos T4 (auxiliadores)	- Estimulados por interleucinas, multiplicam-se e diferenciam-se em células de memória imunitária. - Estimulam, também através de interleucinas, os linfócitos T8 e os linfócitos B.
Linfócitos T8 (citotóxicos)	Destroem determinadas células (como as provenientes de transplantes, as cancerosas e as que possuem vírus) por meio de perforinas (substâncias que lesam a membrana plasmática das células).
Linfócitos B	- Estimulados por interleucinas, multiplicam-se e completam o reconhecimento do antígeno. - Alguns se convertem em células de memória imunitária, e outros, em plasmócitos.
Plasmócitos	- Resultam da diferenciação de linfócitos B. - São responsáveis pela síntese de anticorpos.

Tab. 4 Principais células que atuam na resposta imune.

Observação

As células de memória imunitária são fundamentais quando o organismo é posteriormente exposto ao mesmo antígeno. Sua atuação permite rápido reconhecimento do antígeno, desencadeando a produção de anticorpos de modo mais rápido e em maior quantidade.

Soro e vacina

A produção de soro e de vacina tem relação direta com a resposta imune.

Soro

- **Contém anticorpos** prontos.
- Promove **proteção rápida** do organismo:
 - Tem pouca durabilidade, pois os anticorpos recebidos são destruídos no fígado.
- Tem **efeito curativo**.
- Não gera desenvolvimento de memória imunitária.
- **Exemplo:** soro contra mordida de jararaca (antiofídico).

Vacina

- Constituída por **antígenos**:
 - Toxinas, partes de microrganismos ou microrganismos inteiros, mortos ou amenizados (sem capacidade de causar dano).
- Promove **proteção com grande durabilidade** ao organismo:
 - Estimula o sistema imunitário a produzir anticorpos dias depois de exposto ao antígeno.
- Tem **efeito preventivo**.
- Gera desenvolvimento de **memória imunitária**.
- **Exemplo:** vacina contra o tétano e vacina contra o sarampo.

A resposta à exposição ao antígeno pode ser de dois tipos.

- **Resposta primária:**
 - Desencadeia a produção de anticorpos com a primeira exposição ao antígeno.
 - Estabelece memória imunitária.
- **Resposta secundária:**
 - Desencadeia a produção de anticorpos quando ocorre exposição posterior aos antígenos.
 - Gera anticorpos mais rapidamente e em maior quantidade.



Fig. 7 Respostas primária e secundária: a variação do nível de anticorpos na resposta imunitária.

Em resumo, existem os seguintes tipos de imunização humoral:

- **Natural.**
- **Artificial.**
- **Passiva.**
- **Ativa.**

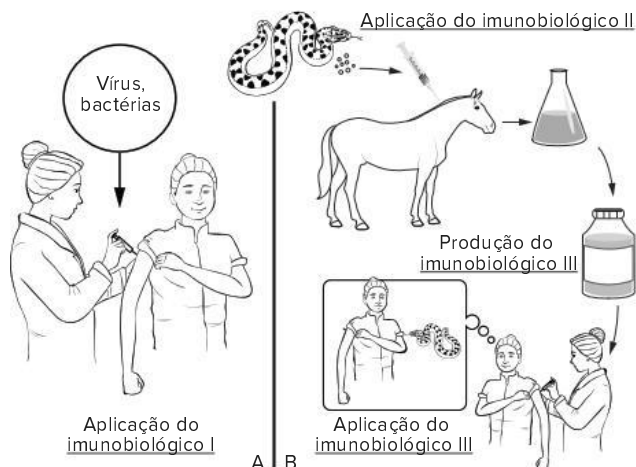
Tipos de imunização	Características	Exemplos
Natural	É desencadeada em processos naturais que normalmente ocorrem durante a vida dos organismos.	Anticorpos transferidos ao bebê pela placenta e pelo leite materno .
Artificial	Envolve a realização de procedimentos técnicos para seu desencadeamento; não se processa sem a interferência humana planejada.	Recebimento de soro e de vacina .
Passiva	O organismo recebe anticorpos prontos para combater antígenos. Não promove o desenvolvimento de memória imunitária.	Anticorpos recebidos através da placenta , do leite materno ou de soro .
Ativa	O organismo recebe antígenos , que estimulam o sistema imunitário a produzir anticorpos específicos. Promove o desenvolvimento de memória imunitária.	Antígenos contraídos com doença ou vacina .

Tab. 5 Variedades de imunização.

Exercícios de sala

1 Enem 2014

Imunobiológicos: diferentes formas de produção, diferentes aplicações



Embora sejam produzidos e utilizados em situações distintas, os imunobiológicos I e II atuam de forma semelhante nos humanos e equinos, pois

- A conferem imunidade passiva.
- B transferem células de defesa.
- C suprimem a resposta imunológica.
- D estimulam a produção de anticorpos.
- E desencadeiam a produção de antígenos.

- 2 Uerj 2013 Probióticos, como os *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, são microrganismos vivos que, quando administrados adequadamente, favorecem o sistema imune por sua capacidade, por exemplo, de ativar os macrófagos locais e diminuir as respostas aos antígenos dos alimentos, evitando muitas alergias.

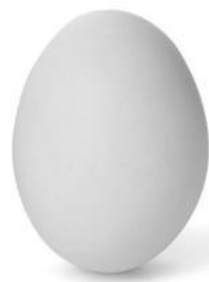
Apresente duas ações dos macrófagos ativados que podem trazer benefícios imunológicos para quem faz uso dos probióticos.

3 Unifesp 2019

Quem tem alergia ao ovo pode tomar a vacina da gripe?

Se fizerem parte dos grupos de risco, os alérgicos podem (e devem) tomar a vacina

Por anos, os médicos contraindicaram o imunizante para quem está proibido de ingerir esse alimento. Mas as recomendações mudaram no ano passado.



Alex Silva / A3 Estúdio

“Nos últimos anos, tivemos avanços na produção da vacina que permitiram reduzir substancialmente os traços de ovo na produção das doses”, esclarece a coordenadora do Departamento Científico de Imunização da Associação Brasileira de Alergia e Imunologia. Com essa evolução, a probabilidade de um evento adverso alérgico ficou muito pequena, quase nula.

(<https://saude.abril.com.br>, 31.05.2018. Adaptado.)

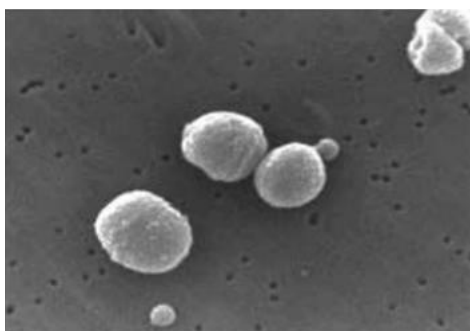
- a) Explique por que, no processo de produção da vacina, são utilizados ovos embrionados nos quais os vírus são inoculados.

- b) Excluídos os casos dos alérgicos ao ovo, muitas pessoas ainda relutam em se vacinar contra a gripe, alegando, erroneamente, que o vírus presente na vacina pode causar a doença no vacinado. Explique por que essa alegação é incorreta e explique por que a vacina protege o vacinado contra a gripe.

4 Unimep 2011 Duas crianças foram levadas a um posto de saúde. Uma delas, para se prevenir contra a poliomielite; a outra, para atendimento, em virtude de uma picada por serpente peçonhenta. O que deve ser administrado a cada criança, respectivamente?

- A** Vacina (porque contém antígenos) e soro (porque contém anticorpos).
- B** Soro (porque contém antígenos) e vacina (porque contém anticorpos).
- C** Vacina (porque contém anticorpos) e soro (porque contém antígenos).
- D** Soro (porque contém anticorpos) e vacina (porque contém antígenos).
- E** Tanto faz, porque os tratamentos são iguais.

5 Vunesp 2013 Produzida por um laboratório estrangeiro, a vacina contra o pneumococo cobre sete variedades (sorotipos) da bactéria, que são responsáveis por aproximadamente 64% dos casos de doença pneumocócica na América Latina. Ela poderia salvar 9 478 crianças a cada ano e prevenir 678 mil casos de otite, 176 mil casos de pneumonia, 2,1 mil casos de septicemia e 660 casos de meningite. Outra vantagem é poder ser aplicada em crianças de até um ano de vida, nas quais o risco de infecção é muito maior.

Disponível em: <www.cienciahoje.uol.com.br>. (Adapt.).

a) No que consiste o processo de vacinação, do ponto de vista imunológico?

b) Qual o motivo de as crianças com até um ano de vida apresentarem risco maior de infecção por bactérias?

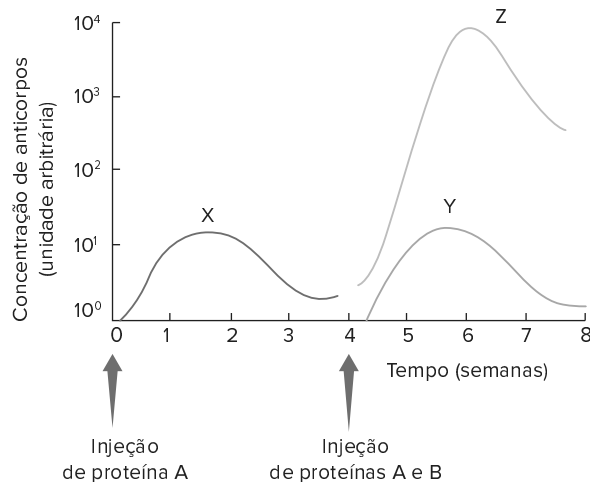
6 Unesp 2013 Em 2012, assim como em anos anteriores, o Ministério da Saúde promoveu a campanha para vacinação contra a gripe. A seguir, o cartaz informativo da campanha.



No cartaz, lemos que devem ser vacinadas “Pessoas com 60 anos ou mais”.

Essa recomendação aplica-se a todos os que têm mais de 60 anos, independentemente de terem sido vacinados antes, ou somente àqueles que têm mais de 60 anos e que não tinham sido vacinados em anos anteriores? Justifique sua resposta, tendo por base as características antigênicas do vírus da gripe e explicando como a vacina protege o indivíduo contra a doença.

7 Fuvest 2012 Um camundongo recebeu uma injeção de proteína A e, quatro semanas depois, outra injeção de igual dose da proteína A, juntamente com uma dose da proteína B. No gráfico abaixo, as curvas X, Y e Z mostram as concentrações de anticorpos contra essas proteínas, medidas no plasma sanguíneo, durante oito semanas.



W. K. Purres; D. Sadava; G. H. Orians; H. C. Heller. *Life. The Science of Biology*. 6. ed. Sinauer Associates, Inc. W. H. Freeman & Comp., 2001. (Adapt.).

As curvas:

- A X e Z representam as concentrações de anticorpos contra a proteína A, produzidos pelos linfócitos, respectivamente, nas respostas imunológicas primária e secundária.
- B X e Y representam as concentrações de anticorpos contra a proteína A, produzidos pelos linfócitos, respectivamente, nas respostas imunológicas primária e secundária.
- C X e Z representam as concentrações de anticorpos contra a proteína A, produzidos pelos macrófagos, respectivamente, nas respostas imunológicas primária e secundária.
- D Y e Z representam as concentrações de anticorpos contra a proteína B, produzidos pelos linfócitos, respectivamente, nas respostas imunológicas primária e secundária.
- E Y e Z representam as concentrações de anticorpos contra a proteína B, produzidos pelos macrófagos, respectivamente, nas respostas imunológicas primária e secundária.

8 Unesp 2017

Autorizados testes em humanos de soro contra picadas de abelhas



A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) autorizou o teste em humanos de um soro antiveneno, conhecido como soro antiapilico, que pode aumentar as chances de uma pessoa sobreviver a um ataque de abelhas. O produto foi desenvolvido por pesquisadores do Centro de Estudos de Venenos e Animais Peçonhentos (Cevap) da Unesp de Botucatu, em parceria com o Instituto Vital Brazil, de Niterói – RJ. O medicamento é recebido por via intravenosa e é capaz de mitigar os problemas causados pelas picadas de abelhas africanizadas, as mais comuns no Brasil. Quando um adulto é picado por mais de 200 insetos, o corpo recebe uma quantidade de veneno suficiente para causar lesões nos rins, fígado e coração, debilitando esses órgãos. A maioria das mortes acontece pela falência dos rins.

Disponível em: <www.unesp.br>. Acesso em: 15 mar. 2016. (Adapt.).

Cite, em três etapas, os principais procedimentos realizados no processo de produção do soro. Explique por que o soro antiapilico é mais indicado que uma vacina para o tratamento de uma pessoa que tenha sofrido um ataque de abelhas.



Guia de estudos

Biologia • Livro 3 • Frente 3 • Capítulo 13

- I. Leia as páginas de 167 a 170.
- II. Faça os exercícios de 1 a 6 da seção, “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos 1, 3, 4, 6, 8, 12, 14, 15 e 18.

Neurônios e impulso nervoso

Organização geral do sistema nervoso

- O sistema nervoso (SN) de cordados é:
 - **Tubular.**
 - **Dorsal.**
- O SN tem duas divisões.
 - **SN central:**
 - **Encéfalo:** localizado dentro da caixa craniana.
 - **Medula espinal:** localizada dentro da coluna vertebral.
 - **SN periférico:**
 - **Nervos:** prolongamentos ligados ao SN central.
 - **Receptores sensoriais:** estruturas que detectam estímulos (calor, pressão, temperatura).
- O SN central envia comandos ao organismo por meio de nervos.
 - Há nervos que enviam informações ao SN central.

Neurônios e neuróglias

O SN apresenta dois tipos de célula.

- **Neurônios:**
 - Recebem estímulos.
 - Conduzem impulsos nervosos.
 - **Células da neuróglias:**
 - Auxiliam os neurônios, realizando sua sustentação, nutrição e defesa.
- Um neurônio típico apresenta:
- **Corpo celular (pericário):**
 - Contém núcleo.
 - Comanda o metabolismo.
 - **Dendritos:**
 - Prolongamentos que trazem impulsos ao corpo celular.
 - **Axônio:**
 - Prolongamento que conduz impulsos pelo corpo celular.
 - Ramificações do axônio:
 - Elas interagem com outro neurônio, músculo ou glândula.
 - Elas podem ser envolvidas pela **bainha de mielina**, que atua como isolante; nela, o impulso:
 - Passa apenas pelas fendas (**nódulos de Ranvier**).
 - O “salto” de fenda em fenda aumenta muito sua velocidade.

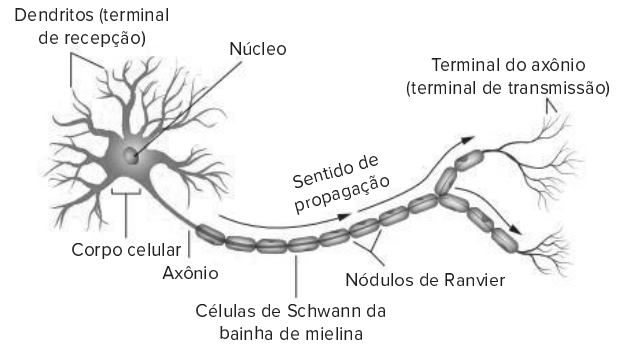


Fig. 8 Componentes de um neurônio. A bainha de mielina atua como isolante.

Sinapse

- **Fenda sináptica:**
 - Pequeno espaço entre a ramificação de um neurônio e outra estrutura.
 - Na parte terminal de uma ramificação nervosa, há vesículas com substâncias armazenadas (mediadores químicos ou neurotransmissores).
 - Quando o impulso chega à parte terminal, há liberação do mediador químico na fenda sináptica.
 - O mediador estimula a célula seguinte, ligando-se a receptores de sua membrana.
- **Sinapse nervosa:**
 - Consiste na liberação de mediadores químicos na fenda sináptica – espaço entre neurônios.

Nervos e gânglios

- **Córtex cerebral:** parte superficial do cérebro; apresenta grande concentração de corpos celulares de neurônios.
- **Nervos:** conjunto de prolongamentos de neurônios (dendritos/axônios).
 - **Nervo motor:** constituído por axônios; conduz uma ordem do SN central para alguma estrutura.
 - **Nervo sensorial:** contém dendritos; conduz informações ao SN central.
 - **Nervo misto:** contém dendritos e axônios.
- **Gânglios:** são estruturas constituídas por acúmulo de corpos celulares.
 - **Exemplo:** nas proximidades da medula espinal.

Impulso nervoso

Conceito de impulso nervoso

- É determinado pela alteração da distribuição de íons na membrana do neurônio.
- Depende de alguns conceitos para sua compreensão:
 - **Potencial de membrana ou potencial de repouso:**
 - É a DDP (diferença de potencial) verificada em neurônio no qual não está ocorrendo impulso nervoso.
 - O neurônio apresenta membrana com:
 - **Carga positiva na face externa** (alta concentração de Na^+).
 - **Carga negativa na face interna** (alta concentração de Cl^-); possui também grande concentração de K^+ .
 - **Potencial de ação:**
 - É a DDP verificada em neurônio no qual está ocorrendo impulso nervoso.
 - Nesse caso, a membrana sofre inversão de cargas:
 - **Negativa na face externa.**
 - **Positiva na face interna.**

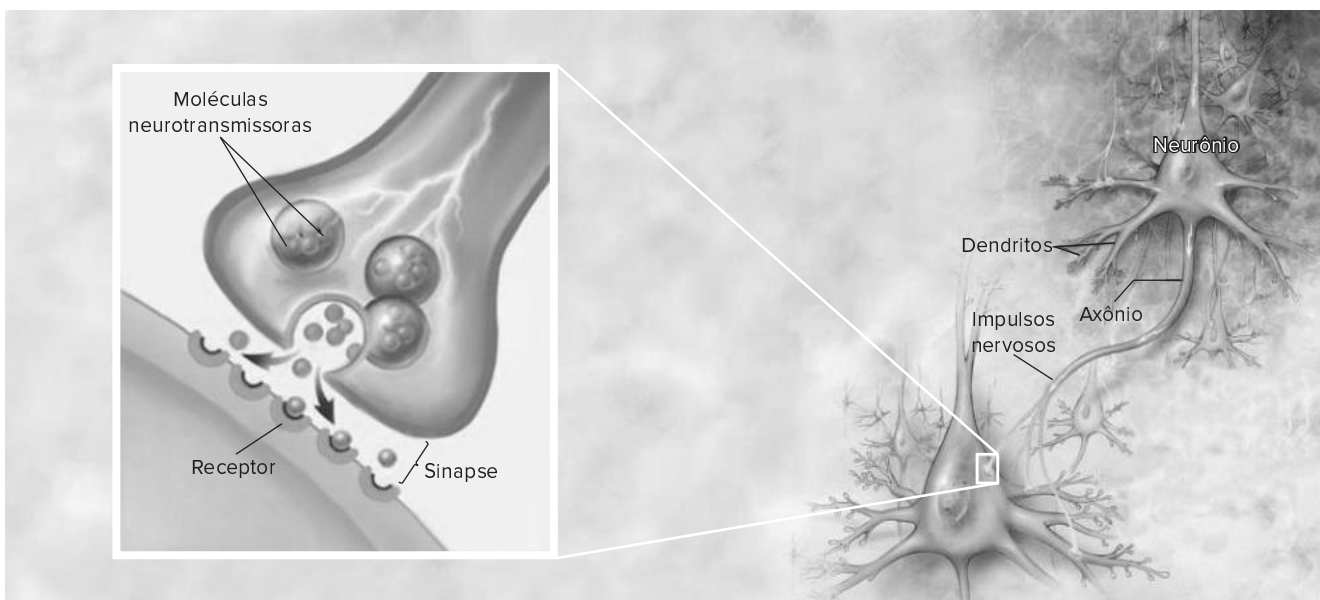


Fig. 9 Fenda sináptica e liberação de neurotransmissores por meio da terminação de axônio; essas substâncias ligam-se a receptores de uma célula vizinha.

Estágios do impulso nervoso

- **Despolarização:**
 - Inversão de polaridade da membrana provocada pela entrada de Na^+ .
 - A carga fica:
 - Positiva dentro.
 - Negativa fora.
- **Repolarização:**
 - Retorno da distribuição original de cargas (negativo dentro e positivo fora).
 - Ocorre com saída de K^+ , seguida de saída de Na^+ e retorno de K^+ ao interior da célula.

A despolarização estimula o trecho seguinte do neurônio, que também sofre despolarização, seguida de repolarização.

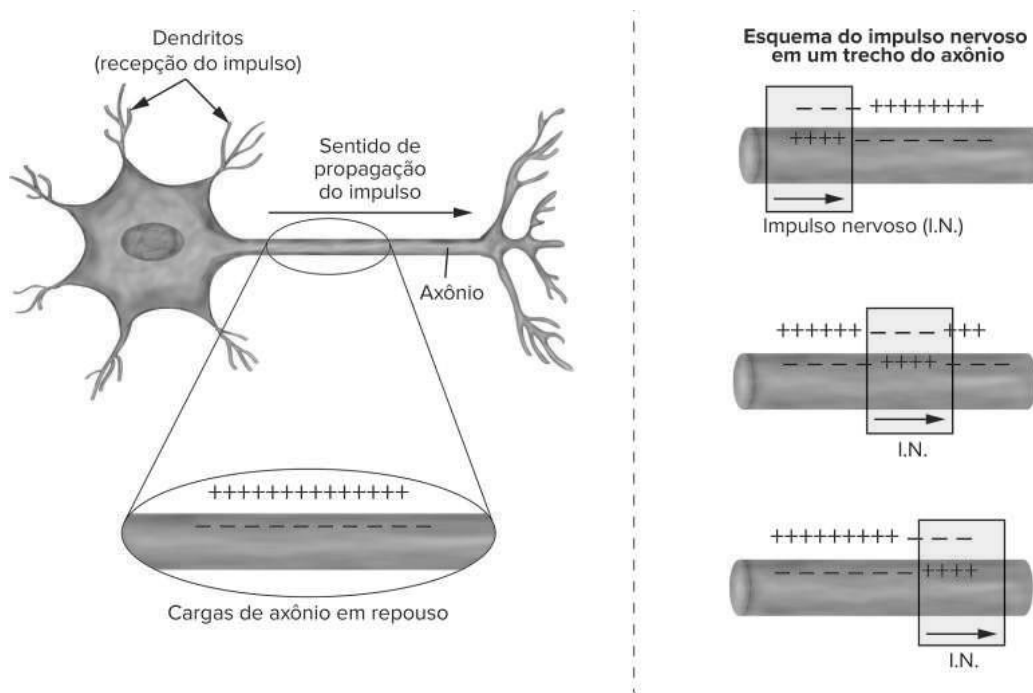


Fig. 10 O neurônio e o impulso nervoso, com destaque para as alterações na distribuição de cargas.

Estímulo nervoso

Estímulos com intensidade baixa não geram impulso nervoso. Para a geração de impulsos, considera-se o **estímulo limiar**, que tem a menor intensidade capaz de desencadear impulso nervoso.

Lei do tudo ou nada

Considera que:

- Estímulos abaixo do limiar não desencadeiam impulsos.
- Qualquer estímulo acima do limiar gera impulsos com a mesma intensidade e a mesma velocidade.
- Estímulos **mais fortes** determinam **maior número de impulsos** nervosos.

Arco reflexo

Ato reflexo

- Resposta simples e sem controle consciente dada pelo sistema nervoso.
- Pode ser útil em situações de perigo:
 - **Exemplo:** retirada de dedo que recebe agulhada.

Arco reflexo

- Circuito de estruturas envolvidas em um ato reflexo.
- Envolve as estruturas:
 - **Receptor:**
 - Estrutura que pode receber estímulos; está associada a um neurônio sensorial.
 - Exemplo:** receptores táteis presentes no dedo.
 - **Neurônio sensorial (aférente):**
 - Envia impulso à medula espinal.
 - **Neurônio associativo (interneurônio):**
 - Fica no interior da medula espinal.
 - Realiza sinapses entre os neurônios sensorial e motor.
 - **Neurônio motor (eferente):**
 - Envia impulso a um órgão efector.
 - **Efector:**
 - Realiza uma ação, como a contração muscular.
 - Exemplo:** músculo do braço.

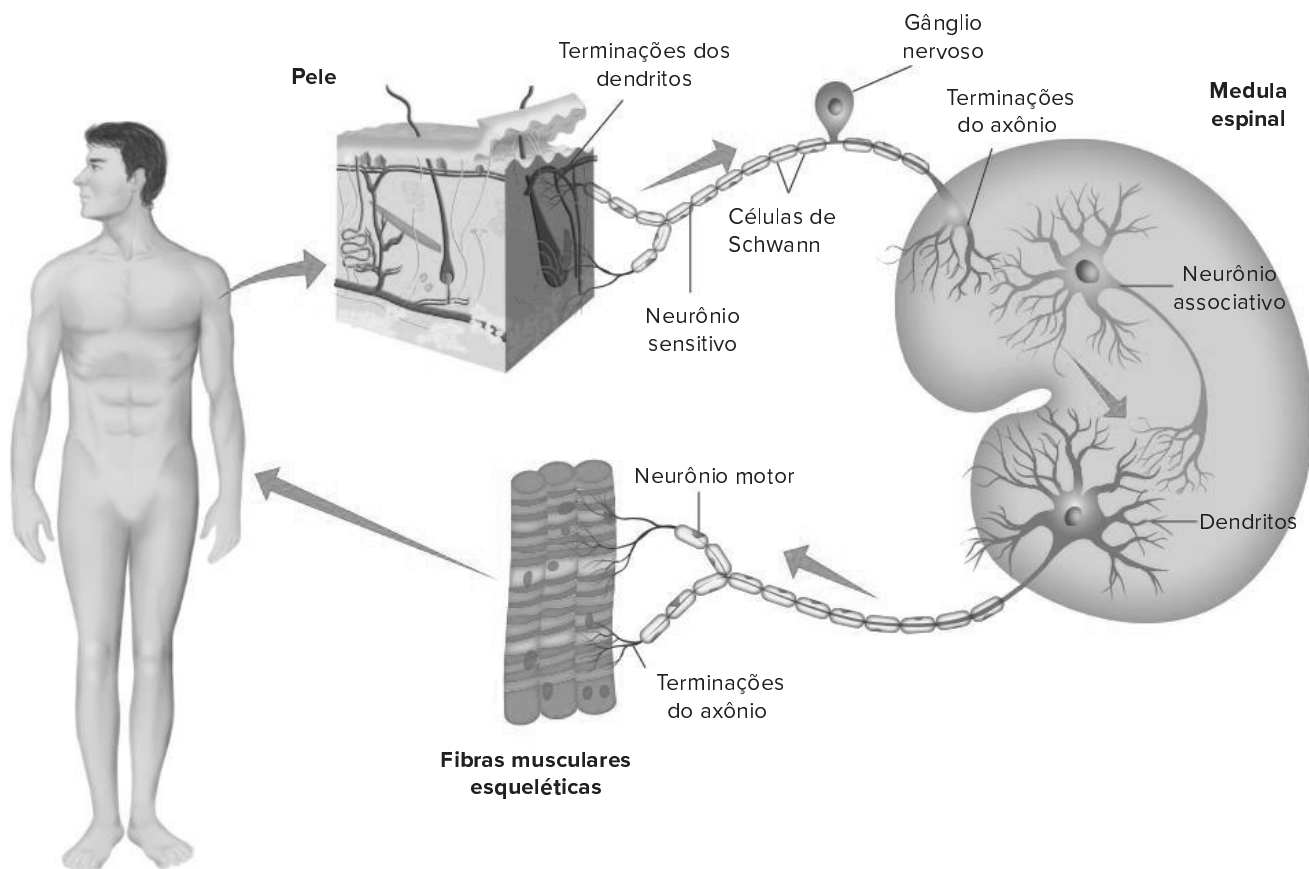


Fig. 11 Detalhes de um arco reflexo medular. O neurônio sensorial leva informação à parte dorsal da medula; seu corpo celular fica fora da medula espinal. O neurônio motor envia impulso a um músculo; seu axônio emerge na parte ventral da medula espinal.

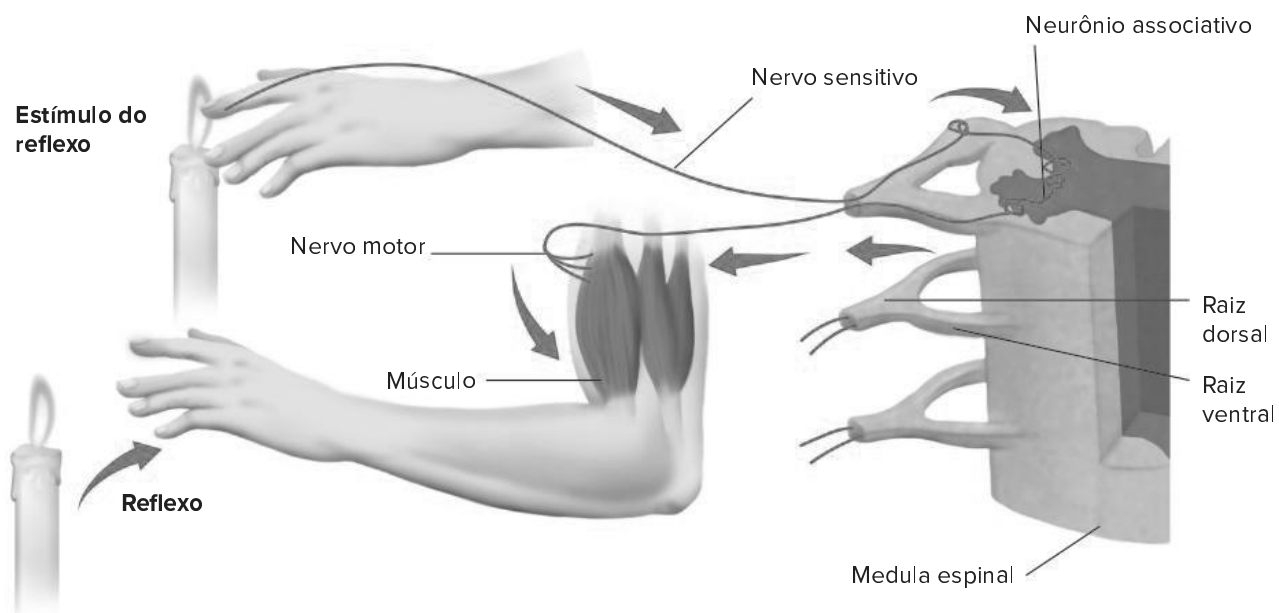


Fig. 12 Um clássico exemplo de ato reflexo pode ser observado quando se toca em algo quente; antes mesmo de haver resposta consciente, é feito um movimento que afasta a área afetada do perigo; nesse caso, o fogo.

4 Unicid 2012 O sistema nervoso atua em função da condução de impulsos elétricos através dos neurônios presentes tanto no sistema periférico (nervos), como no central (encéfalo e medula). O fenômeno responsável pela geração da diferença de potencial (ddp) nessas células é explicado diretamente:

- A pela respiração nas mitocôndrias e produção de ATP.
- B pela ação enzimática no corpo celular.
- C pelo transporte de íons através da membrana.
- D pela liberação de neurotransmissores sinápticos dos dendritos para os axônios.
- E pela mielinização do neurônio, caracterizando sua polarização.

5 UEL 2015 Analise a figura a seguir.



A Criação do Homem. Capela Sistina. Michelangelo Buonarroti – Vaticano, 1508-1512.

Os fisiologistas Barreto e Oliveira (2004) identificam, na obra *Criação* de Michelangelo, o contorno do formato do cérebro humano. O cérebro e a medula espinhal são centros nervosos.

BARRETO, G.; OLIVEIRA, M. G. *A Arte Secreta de Michelangelo*. São Paulo: ARX, 2004.

Considerando a origem do impulso nervoso no arco-reflexo, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o percurso da condução nos neurônios sensorial e motor.

- A No neurônio sensorial, o estímulo se propaga na direção do axônio para o corpo celular e deste para o dendrito, do mesmo modo que no neurônio motor.
- B No neurônio sensorial, o estímulo se propaga na direção do axônio para o corpo celular e deste para o dendrito, sendo o inverso no neurônio motor.
- C No neurônio sensorial, o estímulo se propaga na direção do dendrito para o axônio e deste para o corpo celular, sendo o inverso no neurônio motor.
- D No neurônio sensorial, o estímulo se propaga na direção do dendrito para o corpo celular e deste para o axônio, sendo o inverso no neurônio motor.
- E No neurônio sensorial, o estímulo se propaga na direção do dendrito para o corpo celular e deste para o axônio, do mesmo modo que no neurônio motor.

6 Vunesp 2013 Quando espetamos o dedo em um prego, o retiramos imediatamente, antes mesmo de sentir dor. Isso acontece devido ao ato reflexo, um recurso que o nosso sistema nervoso dispõe, para responder de forma rápida e eficiente ao estímulo e, desta forma, manter a integridade do nosso organismo. No ato reflexo, os receptores presentes na pele captam o estímulo e enviam sinais elétricos:

- A para a medula espinhal, que encaminha a informação até o cérebro, e este envia a resposta ao órgão-alvo.
- B diretamente para as células musculares do órgão-alvo, que recebem a informação e respondem ao estímulo.
- C para o cerebelo, que responde ao órgão-alvo indiretamente, através da medula espinhal.
- D diretamente para o cérebro, que processa a informação e expede a resposta ao órgão-alvo.
- E para a medula espinhal, que recebe a informação e emite a ordem de ação diretamente ao órgão-alvo.

Guia de estudos

Biologia • Livro 3 • Frente 3 • Capítulo 15

- I. Leia as páginas de **193 a 197**.
- II. Faça os exercícios **2, 4, 6, 7 e 9** da seção “Revisando”.

III. Faça os exercícios propostos **4, 5, 7, 10 e 12**.

Sistema nervoso

As grandes divisões do sistema nervoso

- O sistema nervoso é constituído pelo:
 - Sistema nervoso central (SNC):**
 - Encéfalo.
 - Medula espinal.
 - Sistema nervoso periférico (SNP):**
 - Gânglios.
 - Nervos.

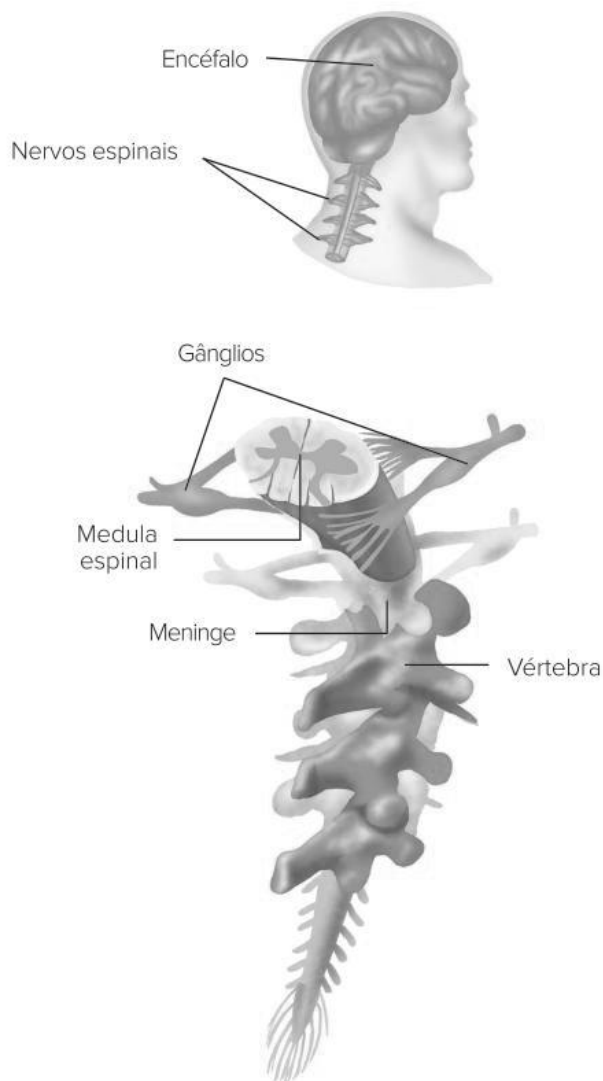


Fig. 13 Aspecto geral do sistema nervoso com os componentes: sistemas nervosos central e periférico.

O sistema nervoso central

- Compreende:
 - Encéfalo:** localizado no interior da caixa craniana e inclui o cérebro, o cerebelo, o bulbo e outros componentes.
 - Medula espinal:** localizada no interior da coluna vertebral, ligando o sistema nervoso periférico e o encéfalo.
- É envolvido por **meninges**:
 - Membranas que protegem o SNC.
 - São: **dura-máter, aracnoide e pia-máter.**

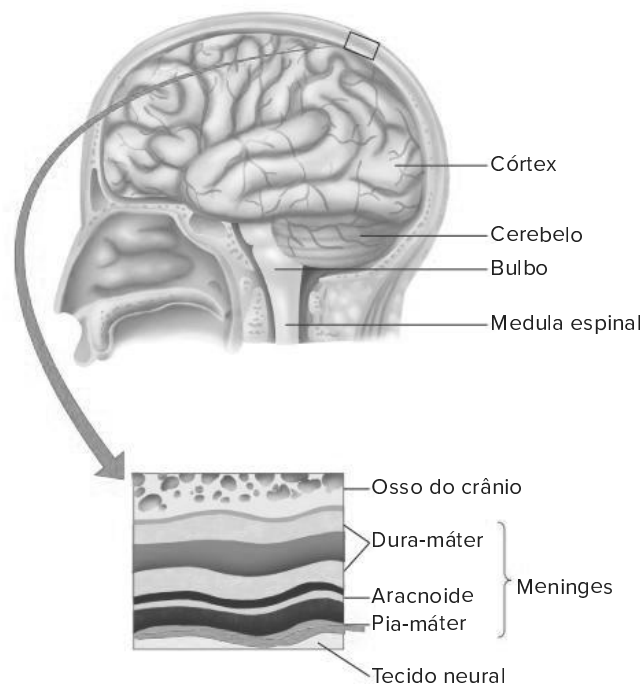


Fig. 14 As meninges estão localizadas entre o tecido ósseo e o tecido nervoso, os quais são fundamentais para sua proteção.

- Possui líquido proteico: **fluido cérebro-espinhal**.
 - Circulação: em cavidades do SNC e no espaço entre este e as meninges.
 - Funções:
 - Transporte** (de nutrientes e neurotransmissores).
 - Amortecer impactos.**
 - Apoio mecânico** ao cérebro.
- O encéfalo é constituído pelo **cérebro** e outros componentes.

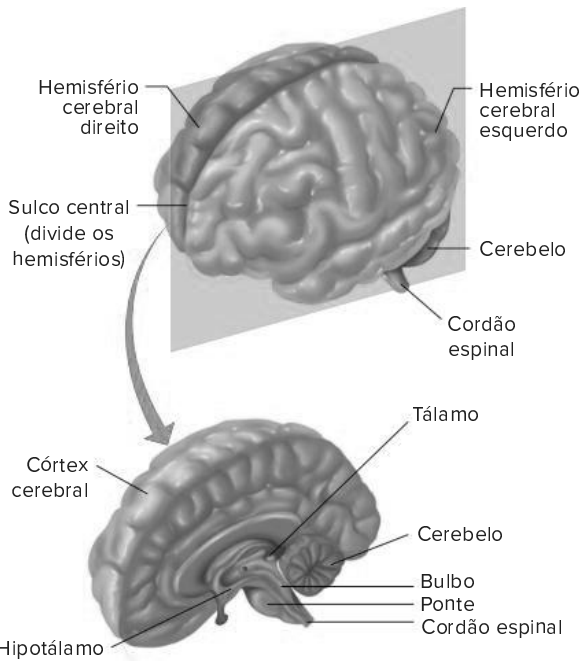


Fig. 15 O encéfalo e seus componentes. No alto, o encéfalo é representado integralmente. Embaixo, é visto em corte pela sua região mediana.

- A superfície do encéfalo (**córtex cerebral**) tem **substância cinzenta** (acúmulo de corpos celulares).
- Abaixo da superfície tem **substância branca** (acúmulo de prolongamentos de neurônios).

Componente	Subdivisões e funções
Cérebro	Hemisférios cerebrais (direito e esquerdo): – Cada hemisfério controla o lado oposto do corpo. – Têm sulcos (aumento de superfície). – Divididos em lobos (frontal, temporal, parietal e occipital). – Formam o centro sensorial e motor. – Áreas correspondentes ao raciocínio, à memória, à fala, à audição, à visão, à motricidade.
	Tálamo: – Conexão entre os hemisférios. – Passagem de informações ao córtex dos hemisférios.
	Hipotálamo: – Centro de controle de funções básicas, como fome, sede, sono, temperatura e impulso sexual. Ligado anatomicamente à hipófise.
Cerebelo	– Tem dois hemisférios cerebelares. – Relaciona-se com o equilíbrio, a postura e a coordenação motora.
Mesencéfalo	– Possui a formação reticular, que seleciona impulsos que chegam ao córtex cerebral. – Processamento de dados visuais e auditivos.
Ponte	– Apresenta o cruzamento de fibras nervosas ligadas aos hemisférios cerebrais.
Medula oblonga (bulbo)	– Transmite informações ao tálamo. – Tem controle de funções: respiração, batimento cardíaco, tosse, vômito.

Tab. 6 Componentes do encéfalo e suas funções.

O sistema nervoso periférico

- Apresenta gânglios e nervos.
 - **Via aferente:** leva ao SNC informações por meio de receptores (de temperatura, luz, sons e dor).
 - **Via eferente:** conduz ordens do SNC a outras estruturas (músculos e glândulas).
- Tem duas divisões:
 - **Sistema nervoso somático.**
 - **Sistema nervoso autônomo** ou visceral.

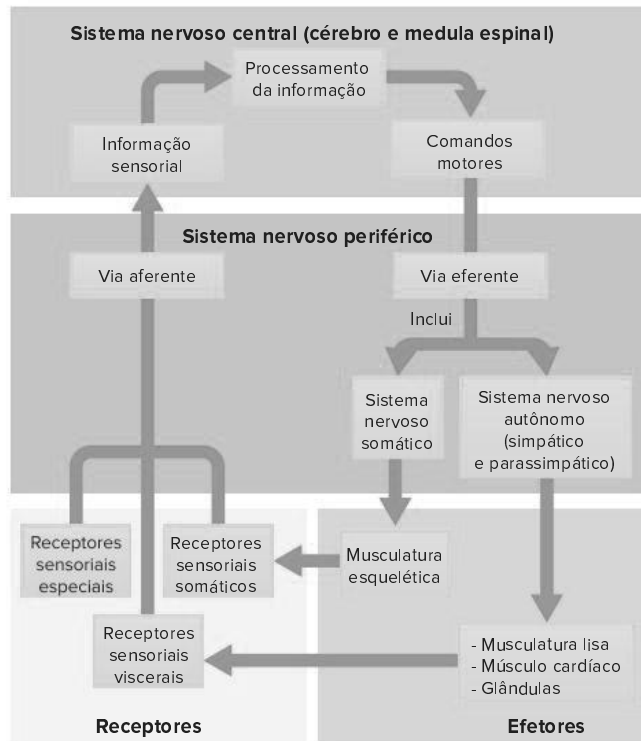


Fig. 16 Quadro geral dos componentes do sistema nervoso (central e periférico). O sistema nervoso está relacionado com efetores (executam respostas) e receptores (enviam informações).

Sistema nervoso somático

- Envia ordens aos músculos esqueléticos.
- **Movimentos voluntários:** estão sob o domínio da vontade consciente (andar, escrever, correr etc.).

Sistema nervoso autônomo

- Envia ordens a estruturas que não são controladas pela vontade consciente (glândulas, músculos lisos e musculatura cardíaca).
- **Movimentos involuntários.**
- Apresenta dois ramos de ações antagônicas:
 - **Sistema nervoso simpático:**
 - Ligado às áreas torácica e lombar da medula espinal.
 - Libera **noradrenalina** nos órgãos-alvo.
 - Ligado a **situações de perigo** (medo, luta, fuga etc.).

– Sistema nervoso parassimpático:

- Ligado às áreas cranial e sacral do SNC.
- Libera **acetilcolina** nos órgãos-alvo.
- Ligado a **situações de relaxamento** (como descanso após refeição).

Estrutura	Simpático	Parassimpático
Coração	Taquicardia	Bradicardia
Brônquios	Dilatação	Constricção
Pupila	Dilatação	Contração
Vasos periféricos	Contração	Dilatação
Tubo digestório	Diminuição de peristaltismo	Aumento de peristaltismo

Tab. 7 Ações principais dos ramos do sistema nervoso autônomo.

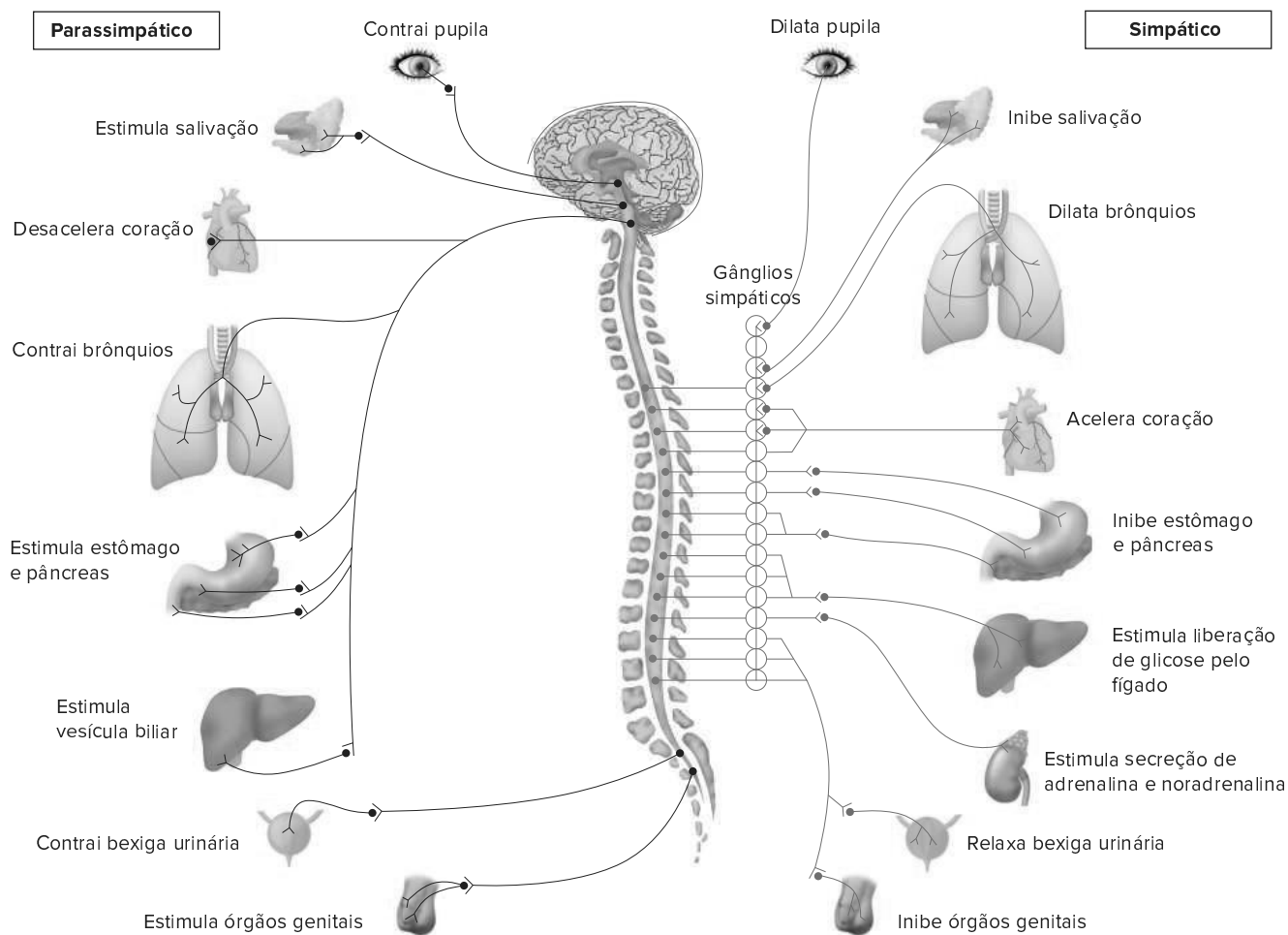


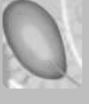
Fig. 17 O sistema nervoso autônomo e sua relação com os órgãos que controla. O simpático e o parassimpático atuam sobre os mesmos órgãos, apresentando ações antagônicas; isso é determinado por diferentes mediadores químicos que liberam.

Os órgãos dos sentidos

São o grupo das estruturas que recebem informações e estímulos do ambiente (**exteroceptores**) e também se relacionam à percepção de substâncias químicas (**quimioceptores**).

Os sentidos podem ser divididos em:

- **Tato:** envolve receptores distribuídos na **superfície do corpo**.

Nome do receptor		Estímulo	Sensação
	Corpúsculo de Meissner	Vibração (20-40 Hz)	Toque rápido
	Terminações do folículo piloso	Deslocamento do pelo	Movimento, direção
	Terminações de Ruffini	Desconhecida	Desconhecida
	Corpúsculo de Krause	Pressão	Pressão
	Corpúsculo de Pacini	Vibração (150-300 Hz)	Vibração
	Terminações livres	Estímulos mecânicos, térmicos e químicos intensos	Dor
	Corpúsculo de Merkel	Endentação estável	Toque, pressão

Tab. 8 Estruturas do sistema nervoso e suas respectivas atividades como órgãos sensoriais de tato.

- **Paladar:** envolve papilas gustativas da língua que são estruturas sensíveis a estímulos de substâncias químicas relacionadas à sensação de gosto.

- **Olfato:** envolve estruturas sensíveis a estímulos de substâncias químicas relacionadas à sensação de cheiros.

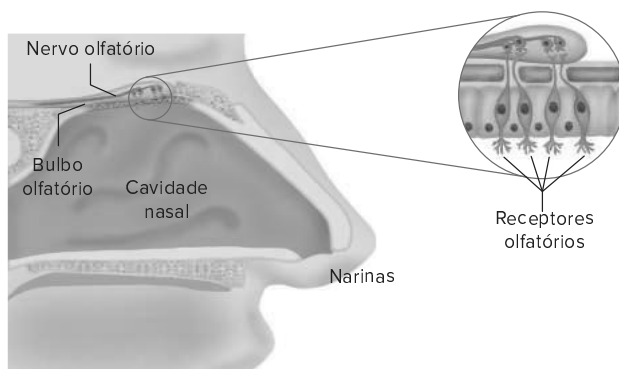


Fig. 18 Nariz e células olfatórias localizadas no epitélio da cavidade nasal. Elas são ligadas ao bulbo olfatório, que se une ao nervo olfatório, responsável pela identificação do cheiro.

- **Audição:** envolve a orelha humana, estrutura sensível a estímulos mecânicos de ondas sonoras, que pode ser dividida em:

– Orelha externa:

- **Pavilhão auditivo:** auxilia na captura de sons.
- **Meato auditivo externo:** revestido por pelos e glândulas que protegem o tímpano.

– Orelha média:

- **Membrana timpânica:** recebe o estímulo sonoro e repassa para os ossículos.
- **Ossículos** (martelo, bigorna e estribo): recebem o estímulo e comunicam-se com a faringe por meio da tuba auditiva.

– Orelha interna:

- **Labirinto:** constituído pelo aparelho vestibular e cóclea, estruturas membranosas envolvidas por tecido ósseo.
- **Aparelho vestibular:** composto de canais semicirculares, utrículo e sáculo. Está relacionado à manutenção do equilíbrio.
- **Cóclea:** seu interior é ocupado por um líquido denominado endolinfa e é revestido por células ciliadas. Está relacionada à interpretação dos sons e à transmissão de estímulos ao nervo auditivo.

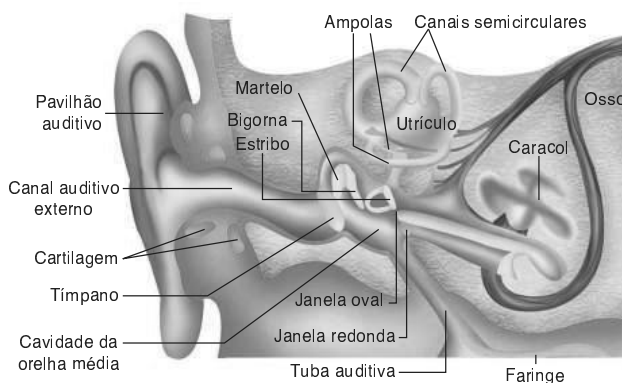


Fig. 19 Estrutura da orelha.

- **Visão:** envolve o **olho (globo ocular)**, estrutura sensível a estímulos visuais do meio e que está:
 - Localizado na cavidade craniana (**órbita**).
 - Internamente revestido pela **retina**, que é constituída por várias camadas de células nervosas e receptores de luz (**fotorreceptores**): os **cones** e os **bastonetes**.
 - Associado, por meio do fundo da retina, ao **nervo óptico**, que conduz impulsos nervosos ao **córtex cerebral**.
 - **Observação:** a visão binocular resulta das imagens formadas nos dois olhos.
 - **Defeitos na visão:** os cinco mais comuns são: **catarata, presbiopia, astigmatismo, miopia e hipermetropia**.

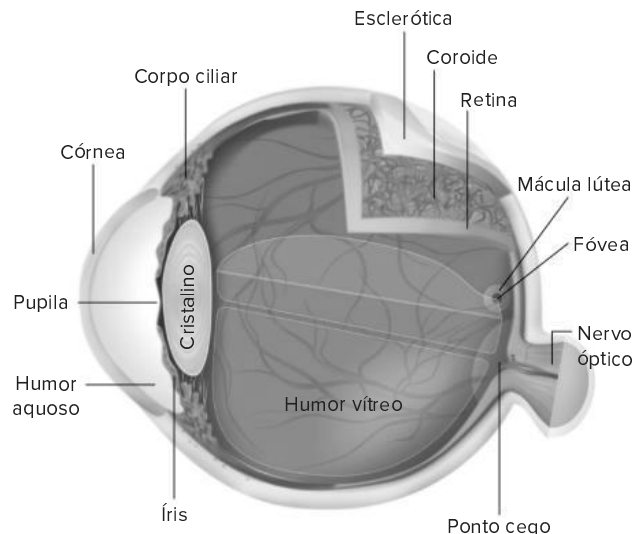


Fig. 20 Estrutura do olho.

Exercícios de sala

- 1 UPE 2014 Observe a charge a seguir:



Disponível em: <http://cartuminas.blogspot.com.br/2011_01_01_archive.html>.

De acordo com as reações apresentadas pelo corpo do indivíduo, essas podem ser justificadas

- A pela dilatação da pupila que está associada aos efeitos do sistema nervoso autônomo parassimpático por causa da ação da noradrenalina e do cortisol.
- B pelo tremor que expressa uma reação de luta e fuga, tanto do sistema nervoso autônomo simpático quanto do parassimpático, mediada pela ação do cortisol.
- C pelo suor frio que está associado à reação de estresse, sendo sua produção e liberação controladas pelo sistema nervoso autônomo simpático via acetilcolina, adrenalina e noradrenalina.

D pelo aumento dos batimentos cardíacos que revela a ativação do sistema nervoso autônomo simpático, provocado pela ação da noradrenalina e da adrenalina circulante.

E por todas as reações, como dilatação da pupila, tremores, sudorese e taquicardia, que são ativadas tanto pelo sistema nervoso autônomo simpático quanto pelo parassimpático, mediadas pela acetilcolina.

- 2 Fuvest 2012 Num ambiente iluminado, ao focalizar um objeto distante, o olho humano se ajusta a essa situação. Se a pessoa passa, em seguida, para um ambiente de penumbra, ao focalizar um objeto próximo, a íris

A aumenta, diminuindo a abertura da pupila, e os músculos ciliares se contraem, aumentando o poder refrativo do cristalino.

B diminui, aumentando a abertura da pupila, e os músculos ciliares se contraem, aumentando o poder refrativo do cristalino.

C diminui, aumentando a abertura da pupila, e os músculos ciliares se relaxam, aumentando o poder refrativo do cristalino.

D aumenta, diminuindo a abertura da pupila, e os músculos ciliares se relaxam, diminuindo o poder refrativo do cristalino.

E diminui, aumentando a abertura da pupila, e os músculos ciliares se relaxam, diminuindo o poder refrativo do cristalino.

3 UFRGS 2013 A coluna da esquerda, a seguir, lista cinco estruturas que fazem parte do sistema nervoso; a da direita, características de três dessas estruturas. Associe adequadamente a coluna da direita à da esquerda.

1. Bulbo	■ É responsável pelo controle das funções motoras do corpo.
2. Cerebelo	■ Possui grupos de neurônios envolvidos no controle de respiração e circulação.
3. Hipófise	
4. Hipotálamo	
5. Medula espinal	■ Possui o centro do controle para manutenção da temperatura corporal.

A sequência correta do preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- A 3-5-4
- B 2-4-3
- C 3-5-1
- D 2-1-4
- E 5-1-3

4 Fuvest 2014 Na telefonia celular, a voz é transformada em sinais elétricos que caminham como ondas de rádio. Como a onda viaja pelo ar, o fio não é necessário. O celular recebe esse nome porque as regiões atendidas pelo serviço foram divididas em áreas chamadas células. Cada célula capta a mensagem e a transfere diretamente para uma central de controle.

Disponível em: <www.fisica.cdcc.usp.br>. Acesso em: 22 jul. 2013. (Adapt.).

No que se refere à transmissão da informação no sistema nervoso, uma analogia entre a telefonia celular e o que ocorre no corpo humano

- A é completamente válida, pois, no corpo humano, as informações do meio são captadas e transformadas em sinais elétricos transmitidos por uma célula, sem intermediários, a uma central de controle.
- B é válida apenas em parte, pois, no corpo humano, as informações do meio são captadas e transformadas em sinais elétricos que resultam em resposta imediata, sem atingir uma central de controle.
- C é válida apenas em parte, pois, no corpo humano, as informações do meio são captadas e transformadas em sinais elétricos transferidos, célula a célula, até uma central de controle.

D não é válida, pois, no corpo humano, as informações do meio são captadas e transformadas em estímulos hormonais, transmitidos rapidamente a uma central de controle.

E não é válida, pois, no corpo humano, as informações do meio são captadas e transformadas em sinais químicos e elétricos, transferidos a vários pontos periféricos de controle.

5 Unicamp 2019 A prestigiada revista *Science* elegeu como um dos principais avanços científicos de 2017 um caso de terapia gênica em crianças portadoras de atrofia muscular espinhal do tipo 1, uma doença genética caracterizada pela atrofia progressiva dos músculos esqueléticos e morte precoce antes dos 2 anos de idade. A doença é causada por um gene defeituoso, que deixa de codificar uma proteína essencial para o funcionamento dos neurônios. No estudo, vírus não patogênicos que continham uma cópia normal do gene em questão foram injetados em quinze crianças doentes. As crianças tratadas sobreviveram além dos 2 anos e apresentaram melhoras na capacidade de movimento.

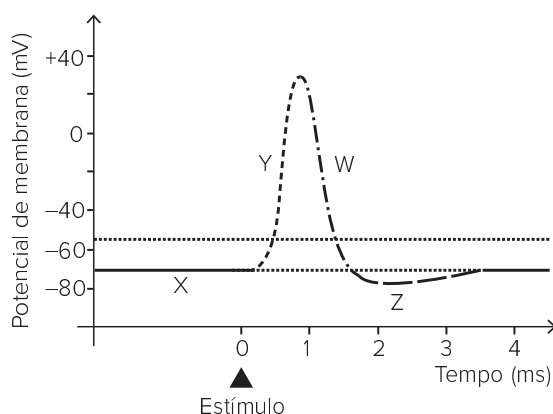
(Disponível em <https://vis.sciencemag.org/>.)

Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas na frase a seguir.

Os vírus injetados nas crianças foram capazes de (i) _____, restaurando a produção (ii) _____, que passaram, então, a controlar adequadamente (iii) _____.

- A (i) atingir a medula óssea e introduzir nas células-tronco a cópia normal do gene; (ii) de neurônios no cérebro; (iii) a medula espinhal e, portanto, os músculos.
- B (i) atingir a medula espinhal e remover dos neurônios a cópia defeituosa do gene; (ii) de hormônios; (iii) a geração de impulsos elétricos e os músculos.
- C (i) atingir a medula espinhal e introduzir nos neurônios a cópia normal do gene; (ii) da proteína essencial à função dos neurônios da medula; (iii) os músculos.
- D (i) atingir a medula óssea e induzir a produção de linfócitos do sangue; (ii) de anticorpos contra o vírus; (iii) a infecção, restaurando os movimentos das crianças.

- 6 Fuvest 2018** O gráfico representa modificações elétricas da membrana de um neurônio (potencial de membrana), mostrando o potencial de ação gerado por um estímulo, num dado momento.



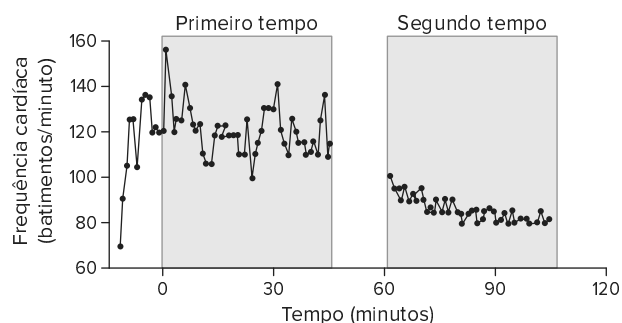
- a) Identifique, nesse gráfico, as fases indicadas pelas letras X, Y, W e Z.

- b) A esclerose múltipla é uma doença autoimune, em que ocorre dano à bainha de mielina. Que efeito tem essa desmielinização sobre a condução do impulso nervoso?

- 7 PUC-SP 2013** O sistema nervoso autônomo é formado por fibras simpáticas e parassimpáticas que atuam nos órgãos viscerais de maneira antagônica. A liberação de adrenalina pelo sistema nervoso:

- A parassimpático promove aumento do ritmo cardíaco e constrição dos vasos sanguíneos periféricos.
- B simpático promove aumento do ritmo cardíaco e constrição dos vasos sanguíneos periféricos.
- C parassimpático promove diminuição do ritmo cardíaco e constrição dos vasos sanguíneos periféricos.
- D simpático promove diminuição do ritmo cardíaco e dilatação dos vasos sanguíneos periféricos.
- E parassimpático promove diminuição do ritmo cardíaco e dilatação dos vasos sanguíneos periféricos.

- 8 Cesgranrio 2012** O gráfico a seguir apresenta as variações na frequência cardíaca de um indivíduo assistindo a um jogo de futebol na televisão. No intervalo, ele tomou uma substância, conhecida como beta-bloqueador, que impede as ações da noradrenalina e da adrenalina no coração.



O efeito do betabloqueador sobre a frequência cardíaca e o mecanismo através do qual esse efeito foi possível foram, respectivamente,

- A diminuição, bloqueio da ação do sistema nervoso simpático.
- B diminuição, estimulação da ação do sistema nervoso parassimpático.
- C aumento, bloqueio da ação do sistema nervoso parassimpático.
- D aumento, estimulação da ação do sistema nervoso simpático.
- E manutenção, bloqueio da ação do sistema nervoso entérico.



Guia de estudos

Biologia • Livro 3 • Frente 3 • Capítulo 16

- I. Leia as páginas de **210 a 216**.
- II. Faça os exercícios **1, 2, 4, 8, 10, 11, 15, 18 e 19** da seção "Revisando".
- III. Faça os exercícios propostos **3, 7, 11, 15, 17 e 22**.

Anotações

Lined area for notes.

CIÊNCIAS DA NATUREZA
E SUAS TECNOLOGIAS

FRENTE

4

BIOLOGIA



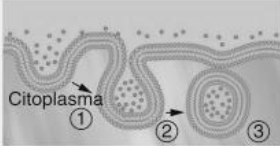
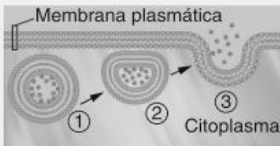
Transporte através da membrana

O transporte através da membrana

- A célula recebe e elimina materiais que passam pela membrana.
- Isso contribui para a manutenção das atividades metabólicas.
- Há duas grandes modalidades de transporte:
 - Transporte **em massa**.
 - Transporte **de moléculas e íons**.

Transporte em massa (vesicular)

- É o transporte:
 - De grande quantidade de materiais.
 - Que envolve vesículas membranosas.

Direção do transporte	Tipo
Endocitose: os materiais são enviados para dentro da célula. 	Fagocitose: • Envolve a emissão de pseudópodes para o englobamento de partículas sólidas e grandes. • Resulta na formação da vesícula fagossomo (vacúolo alimentar). • Ex.: nutrição de protozoários e poríferos; atividade de células de defesa (certos glóbulos brancos). Pinocitose: • Entrada de partículas pequenas e líquidas. • Resulta na formação da vesícula pinossomo.
Exocitose: os materiais são enviados para fora da célula. 	Clasmocitose: • Eliminação de resíduos não digeridos. • Também denominada defecação celular. Secreção: • Eliminação de materiais úteis ao organismo. • Relaciona-se com as vesículas golgianas.

Tab. 1 Transporte em massa.

Transporte de moléculas e íons

Íons e moléculas podem atravessar a membrana por:

- **Transporte passivo:**
 - Não envolve gasto de energia (como a difusão e a osmose).

Transporte ativo:

- Envolve gasto de energia, consumindo ATP (como a bomba de sódio e potássio).

Difusão

- É a movimentação espontânea de partículas.
 - Ocorre **a favor do gradiente** (diferença) de concentração:
 - de uma região mais concentrada.
 - para uma região menos concentrada.
- Sua velocidade aumenta com:
 - **Elevação da temperatura**, maior energia cinética das moléculas.
 - Maior diferença no **gradiente de concentração**.

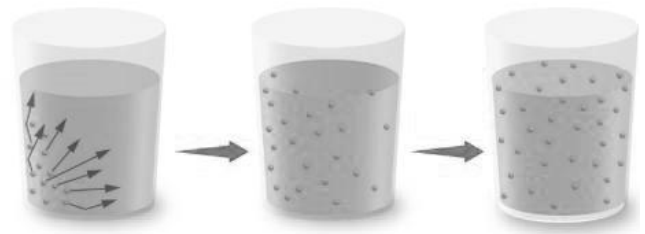


Fig. 1 Difusão de tinta em um recipiente que contém água: a tendência é ocorrer uma distribuição uniforme de partículas.

Difusão simples

- Ocorre por toda a superfície da membrana.
 - Não há locais específicos para sua realização.

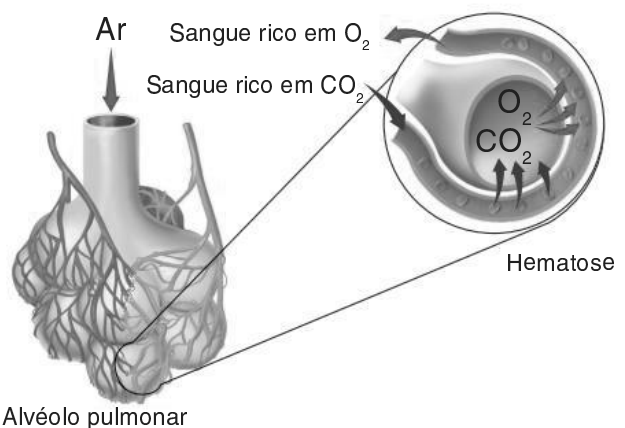


Fig. 2 Caso de difusão simples com trocas gasosas em alvéolo pulmonar. Esse tipo de difusão também ocorre com substâncias lipossolúveis, como álcool e esteroides.

Difusão facilitada

- Envolve a **participação de proteína transportadora** específica.

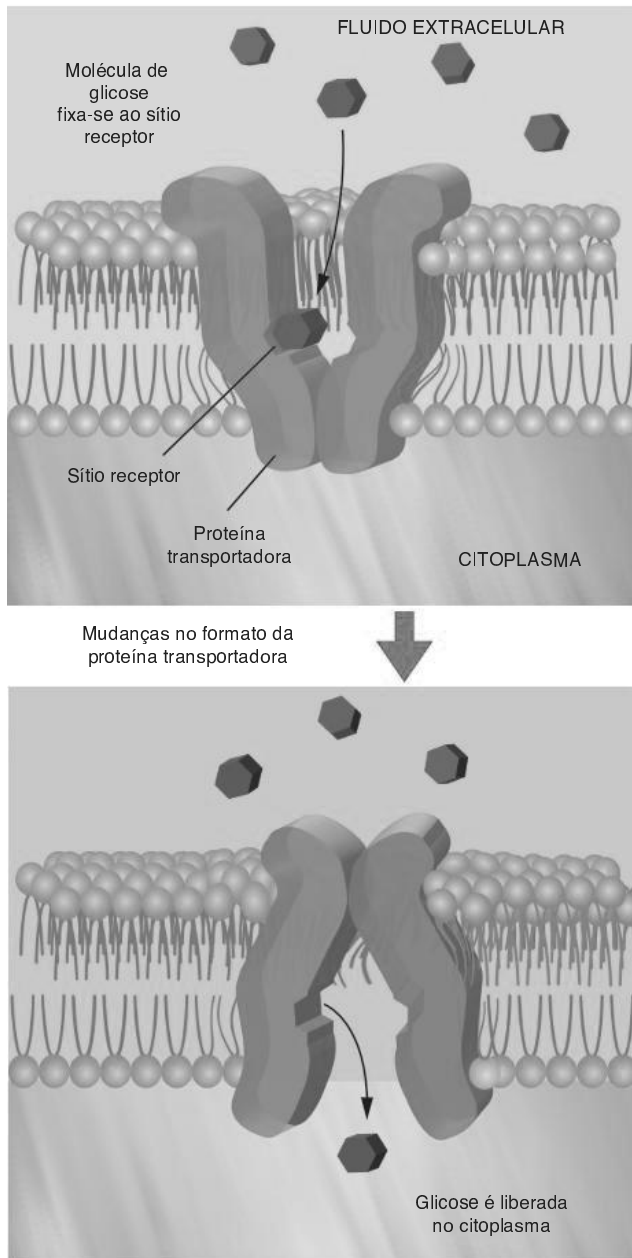


Fig. 3 Difusão facilitada de glicose, efetuada com o auxílio de proteína transportadora. Aminoácidos também são transportados para o interior das células por esse processo.

Osmose

- É a **movimentação de solvente** através de uma membrana semipermeável.
 - Ocorre **contra o gradiente** (diferença) de concentração:
 - de uma região menos concentrada.
 - para uma região mais concentrada.

- Alguns conceitos são necessários para a compreensão do processo:
 - Solução** é um tipo de dispersão que tem:
 - Um solvente** que dilui algo.
Exemplo de solvente: água.
 - Um soluto** que está dissolvido em um solvente.
Exemplo de soluto: açúcar.
 - Membrana semipermeável:**
 - Permite apenas a passagem do solvente.
 - Pressão osmótica:**
 - É a força com que as moléculas de solvente passam para a solução mais concentrada.
- Comparando a concentração de duas soluções, A e B, tem-se as possibilidades:
 - A tem concentração menor que B:**
 - A é **hipotônica**: tem concentração menor quando comparada à outra solução.
 - B é **hipertônica**: tem concentração maior quando comparada à outra solução.
 - A tem concentração igual à de B:**
 - A e B são **isotônicas**.

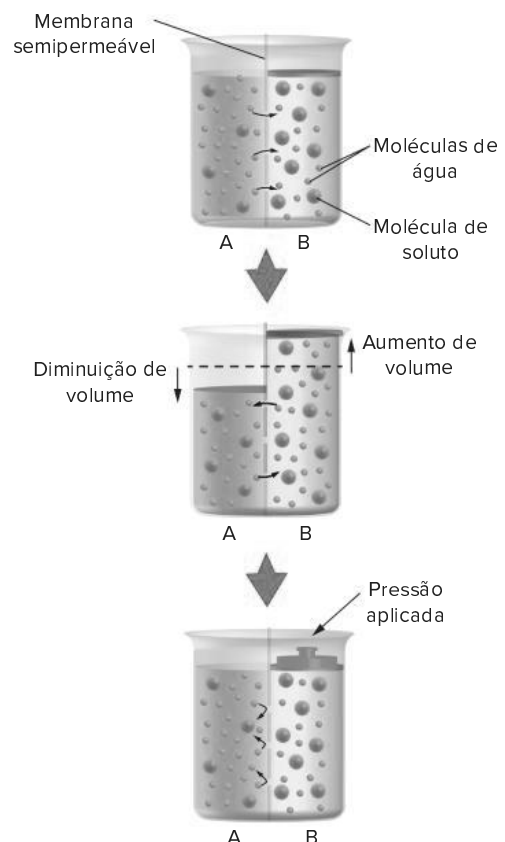


Fig. 4 Experimento demonstrativo de osmose: duas soluções, A (hipotônica) e B (hipertônica), são separadas por uma membrana semipermeável. Ocorre movimentação de água de A para B: a tendência é estabelecer igualdade de concentrações (soluções isotônicas). A pressão aplicada para forçar o retorno da água para a solução A é equivalente à pressão osmótica.

Osmose em células animais

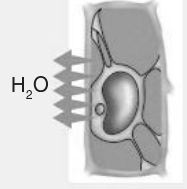
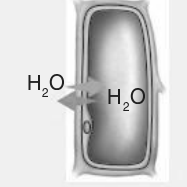
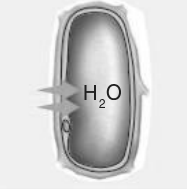
Solução hipertônica	Ocorre perda de água e a célula tem redução de volume.	
Solução isotônica	O ganho e a perda de água são equivalentes; não há alteração de volume. A célula está em equilíbrio osmótico com o meio; isso ocorre com células imersas no sangue, no fluido intersticial ou em soro fisiológico.	
Solução hipotônica	Há ganho de água e o volume aumenta; pode ocorrer ruptura das hemácias (hemólise).	

Tab. 2 Hemácias imersas em diferentes soluções.

Osmose em células vegetais

Há duas principais forças que atuam no fluxo de água em uma célula vegetal:

- **Pressão osmótica:**
 - É determinada pela concentração do vacúolo.
 - Favorece a entrada de água e a expansão do volume da célula.
- **Pressão de turgescência:**
 - É exercida pela parede celular.
 - Dificulta a expansão exagerada de volume.
 - A parede celular impede a ruptura da célula quando ela ganha água.

Solução hipertônica	Ocorre perda de água e a célula tem redução de volume; uma parte da célula desprende-se da parede. Célula fica plasmolisada.	
Solução isotônica	O ganho e a perda de água são iguais; o volume não se altera. A célula está em equilíbrio osmótico com o meio, apresentando-se na sua conformação normal.	
Solução hipotônica	Há ganho de água e o volume aumenta; não ocorre ruptura da célula: célula fica túrgida.	

Tab. 3 Célula vegetal imersa em diferentes soluções.

Outra situação é a da célula vegetal exposta ao calor.

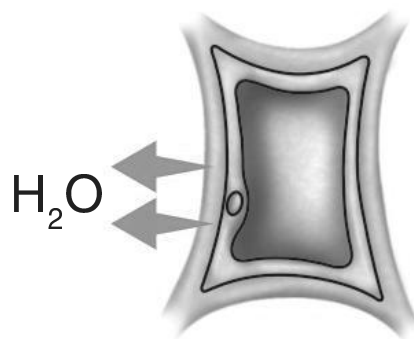


Fig. 5 Com exposição ao calor, a célula vegetal perde vapor de água para o ar e sofre uma retração em toda sua extensão; a parede deforma-se para dentro, tornando-se murcha.

Transporte ativo

- Ocorre com **gasto de energia**.
- É efetuado **contra o gradiente** de concentração.
- **Mantém desigualdade** de concentrações.
- Envolve a **participação de proteínas transportadoras**.
 - Exemplos: bomba de íons H^+ e bomba de sódio e potássio.

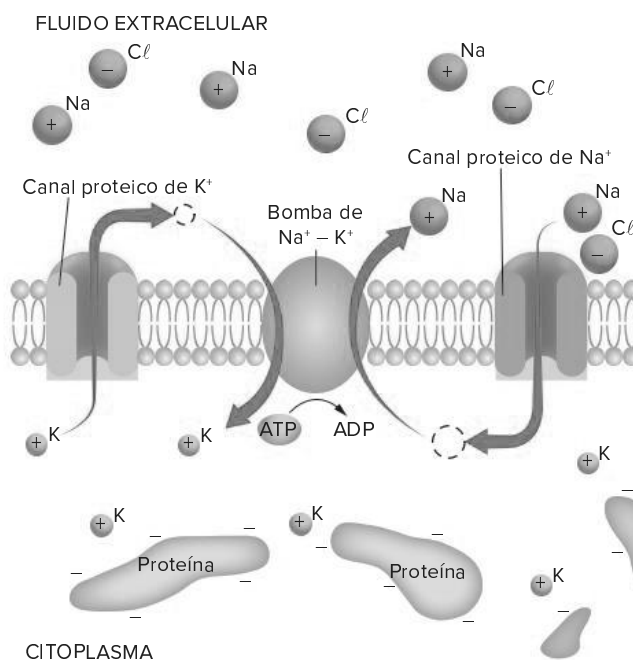


Fig. 6 Bomba de sódio e potássio: naturalmente, a concentração de Na^+ é maior fora da célula, enquanto a concentração de K^+ é mais elevada no seu interior. Através de canais proteicos específicos, ocorre o transporte ativo de Na^+ para dentro e de K^+ para fora. Esse transporte envolve gasto de energia e a atuação de permeases, mantendo a desigualdade de concentrações desses íons.

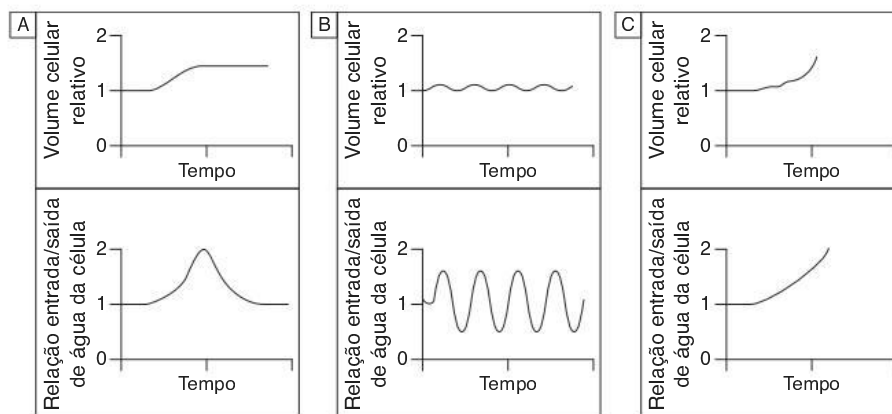
Exercícios de sala

- 1 UFPR 2014** Para que a preservação seja mais duradoura, deve-se evitar o crescimento de microrganismos nos alimentos. Três formas antigas e bastante simples de preservação são o charque (carne salgada e seca ao sol), os picles (alimentos conservados em vinagre) e as compotas (frutas com adição de açúcar). Explique como cada um desses métodos impede a sobrevivência e a proliferação de microrganismos.

- 2 UFSM 2015** Um menino apaixonado por peixes resolveu montar um aquário em sua casa. Em uma loja, adquiriu três espécies diferentes, levando em consideração o aspecto visual: peixe-palhaço (*Amphiprion ocellaris*, espécie marinha), peixe-anjo-imperador (*Pomacanthus imperator*, espécie marinha) e peixinho-dourado (*Carassius auratus*, espécie de água doce). Todas as espécies foram colocadas no mesmo aquário, que estava preenchido com água de torneira desclorada. As duas espécies marinhas incharam e morreram rapidamente, e apenas o peixe-dourado sobreviveu. Depois do ocorrido, o menino descobriu que os indivíduos das duas espécies marinhas morreram porque a água do aquário funcionava como uma solução _____ em relação aos seus fluidos corporais, ocorrendo um _____ que causou o inchaço por _____.

Assinale a alternativa que completa corretamente as lacunas do texto.

- A hipotônica – desequilíbrio osmótico – absorção excessiva de água
 B hipotônica – transporte ativo de minerais para fora de seus corpos – absorção excessiva de água
 C hipertônica – desequilíbrio osmótico – perda de sais minerais e desidratação das espécies
 D hipertônica – transporte ativo de minerais para dentro de seus corpos – absorção excessiva de água
 E isotônica – desequilíbrio osmótico – perda de sais minerais e desidratação das espécies
- 3 UFPR 2013** As figuras a seguir representam a variação do volume celular e da relação entrada/saída de água, ao longo do tempo, em três tipos celulares diferentes: célula animal, célula vegetal e protozoário. No tempo zero, as células foram mergulhadas em água pura.



As figuras A, B e C correspondem, respectivamente, a:

- A animal, protozoário e vegetal.
 B animal, vegetal e protozoário.
 C protozoário, animal e vegetal.
 D protozoário, vegetal e animal.
 E vegetal, protozoário e animal.

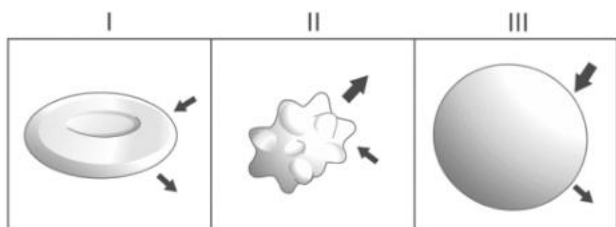
4 UFJF/Pism 2018 Vários protozoários vivem em ambiente de água doce onde as concentrações de seus fluidos internos são maiores que as do meio, condição que lhes impõe um importante desafio que pode levar à ruptura e, consequentemente, morte do protozoário.

a) Que processo físico-químico está envolvido nesse problema? Como esse processo se dá na situação exposta no enunciado da questão?

b) O que significa dizer que a membrana plasmática é uma membrana semipermeável?

c) Exposta às mesmas condições que o protozoário do enunciado, uma célula vegetal se romperia? Por quê?

5 Fuvest 2015 Nas figuras abaixo, estão esquematizadas células animais imersas em soluções salinas de concentrações diferentes. O sentido das setas indica o movimento da água para dentro ou para fora das células, e a espessura das setas indica o volume relativo de água que atravessa a membrana celular.



A ordem correta das figuras, de acordo com a concentração crescente das soluções em que as células estão imersas, é:

- A I, II e III.
B II, III e I.
C III, I e II.
D II, I e III.
E III, II e I.

6 Unesp 2016 Um estudante coletou água de um lago e a separou em duas amostras de volumes iguais, A e B. Em ambas observou, ao microscópio, parâmetros vivos, nos quais se destacavam seus vacúolos contráteis, como mostra a figura.



Analisando os paramécios de ambas as amostras, o estudante não notou qualquer diferença. Em seguida dobrou a quantidade de líquido em ambas as amostras, adicionando água pura à amostra A e solução saturada de NaCl à amostra B. Passados alguns minutos, voltou a observar os paramécios.

Em termos de volume celular e atividade dos vacúolos, que diferenças o estudante deve ter observado nos paramecíos da amostra A, após a adição da água, e nos paramecíos da amostra B, após a adição da solução saturada de NaCl? Justifique sua resposta.

Guia de estudos

Biologia • Livro 3 • Frente 1 • Capítulo 12

- I. Leia as páginas de **5 a 9**.
- II. Faça os exercícios de **1 a 5** da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos **1, 5, 7, 11 e 12**.

Excreção

Excreção e estruturas excretoras

- **Excreção:**
 - É a eliminação de resíduos provenientes do metabolismo celular.
- **Excretas:**
 - Excesso de sais, de íons H^+ , CO_2 e de resíduos nitrogenados (como amônia e ureia).
- **Estruturas excretoras:**
 - **Rins:** eliminam excretas pela urina.
 - **Glândulas sudoríparas:** eliminam excretas por meio do suor.
 - **Pulmões:** eliminam CO_2 pela respiração.

Estruturas excretoras	Substâncias eliminadas
Rins	Água, sais, ureia, H^+
Glândulas sudoríparas	Água, sais, ureia
Pulmões	CO_2

Tab. 4 Estruturas envolvidas na eliminação de excretas no ser humano.

Importância da excreção:

- Contribui para a homeostase.
- Participa da regulação do pH do sangue.
- Mantém o equilíbrio osmótico (hidrossalino).

Excretas nitrogenadas

A excreção de compostos nitrogenados está envolvida com diversos processos que ocorrem no organismo.

- As células geram **amônia** (no metabolismo de aminoácidos).
 - A amônia é convertida em **ureia** no fígado.
- O organismo humano também gera **ácido úrico** como um resíduo do metabolismo de bases nitrogenadas púricas (adenina e guanina).
- Há animais que excretam principalmente um tipo de resíduo nitrogenado, entre eles:
 - **Amônia.**
 - **Ureia.**
 - **Ácido úrico.**
 - **Guanina.**

Excreta	Toxicidade	Quantidade de água necessária para eliminação	Exemplos de organismos que eliminam a excreta
Amônia	Alta	Alta	Protozoários, poríferos, cnidários, platelmintos, peixes ósseos e larvas de anfíbios.
Ureia	Intermediária	Intermediária	Anelídeos, condrites, anfíbios adultos e mamíferos.
Ácido úrico	Baixa	Baixa	Insetos, aracnídeos, miriápodes, répteis e aves.
Guanina	Baixa	Baixa	Aracnídeos.

Tab. 5 Principais resíduos nitrogenados dos diferentes grupos animais e sua toxicidade: os resíduos mais tóxicos demandam mais água para sua eliminação.

Sistema urinário humano – aspectos gerais

- Responsável pela formação de urina a partir do sangue e pela sua eliminação.
- Seus componentes são:
 - Dois **rins**.
 - Dois **ureteres**.
 - Uma **bexiga**.
 - Uma **uretra**.
- A uretra recebe do sistema urinário:
 - **Urina**, proveniente da bexiga.
 - No homem, recebe também:
 - Secreções da próstata e da vesícula seminal.
 - Espermatozoides dos testículos.

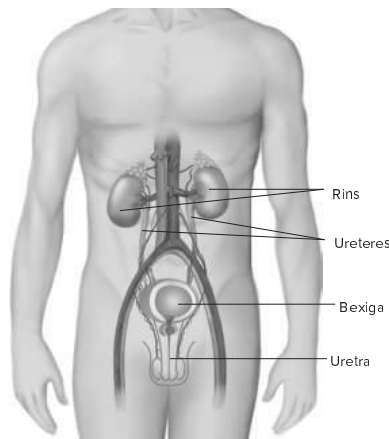


Fig. 7 Componentes principais do sistema urinário humano.

Aspecto da estrutura de um rim e dos néfrons

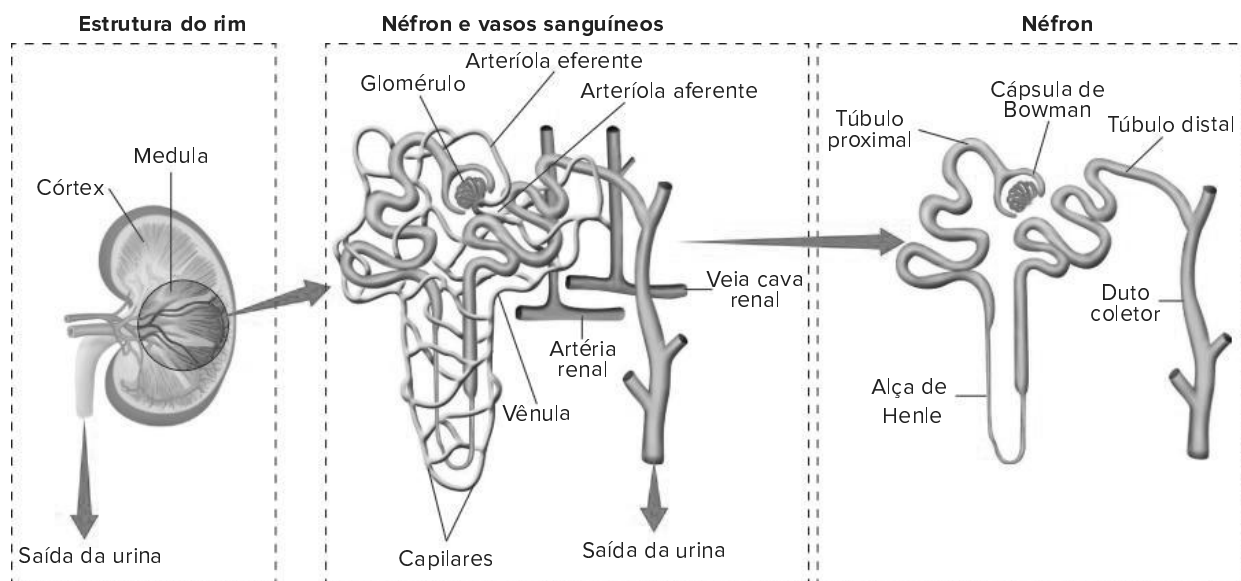


Fig. 8 Representação dos principais vasos sanguíneos associados ao néfron, unidade funcional dos rins.

Néfrons e vasos sanguíneos

Cada rim possui:

- **Cápsula** externa protetora.
- **Dois regiões:**
 - **Córtex:** mais superficial.
 - **Medula:** mais central.
- **Néfrons:**
 - São as **unidades funcionais** dos rins.
 - São tubos fechados em uma extremidade e abertos em outra (unem-se a um tubo coletor).
 - Partes de um néfron:
 - **Cápsula renal** (ou **cápsula de Bowman**).
 - **Túbulo contorcido proximal**.
 - **Alça néfrica** (ou **alça de Henle**).
 - **Túbulo contorcido distal** – liga-se a um tubo coletor.

A circulação relacionada aos rins envolve o circuito:

Coração → Artéria aorta → Artéria renal → Rim → Veia renal → Veia cava inferior → Coração

No interior de cada rim, a artéria renal ramifica-se:

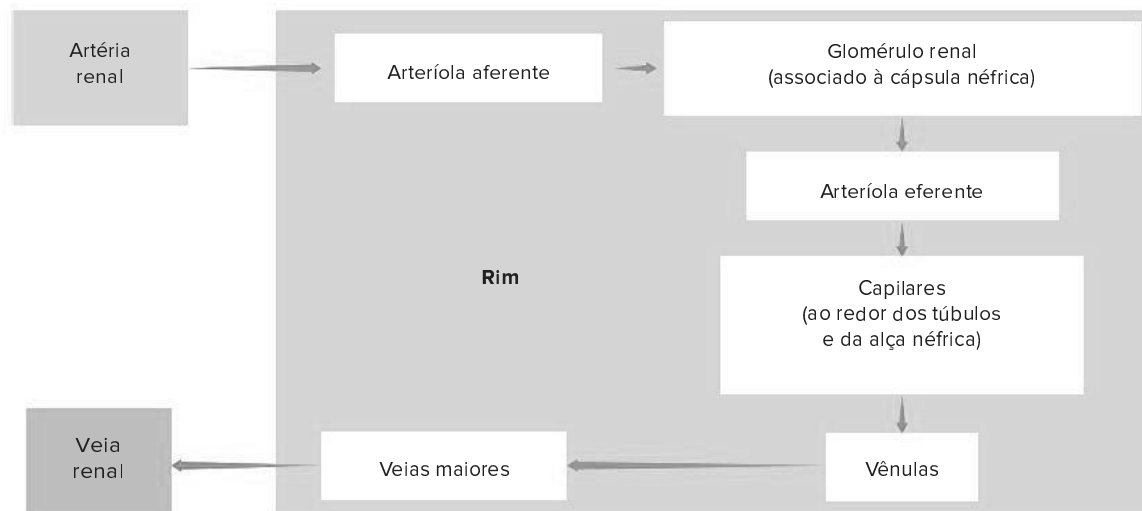


Fig. 9 Caminho do sangue no interior do rim.

Formação da urina

Os principais processos da formação da urina são:

- **Filtração glomerular.**
- **Reabsorção tubular.**
- **Secreção tubular.**

Filtração glomerular

- Ocorre na **cápsula renal** (de Bowman).
- Decorre da pressão sanguínea, que força a passagem de **moléculas pequenas e íons**, do glomérulo para o interior da cápsula.
- Forma-se, no interior do néfron, **filtrado glomerular**, formado de:
 - Água.
 - Glicose.
 - Aminoácidos.
 - Íons.
 - Ureia.
- As proteínas não atravessam o glomérulo e seguem pelo sangue, gerando pressão coloidsmótica.

Reabsorção tubular

- Ocorre:
 - No **túbulo proximal**.
 - Na **alça néfrica**.
 - No **tubo coletor**.
- As células dessas estruturas são dotadas de microvilosidades e de mitocôndrias em abundância.
- Há transferência de componentes do filtrado para os capilares sanguíneos.
- A reabsorção:
 - **De água:** é decorrente da **pressão coloidsmótica**.
 - **De íons, glicose e aminoácidos:** ocorre por **transporte ativo**.

Secreção

- Ocorre no **túbulo distal**.
- Há transferência dos capilares para o interior do túbulo distal de:
 - Íons H^+ .
 - Amônia.
 - Ácido úrico.
 - Drogas, quando presentes no sangue.

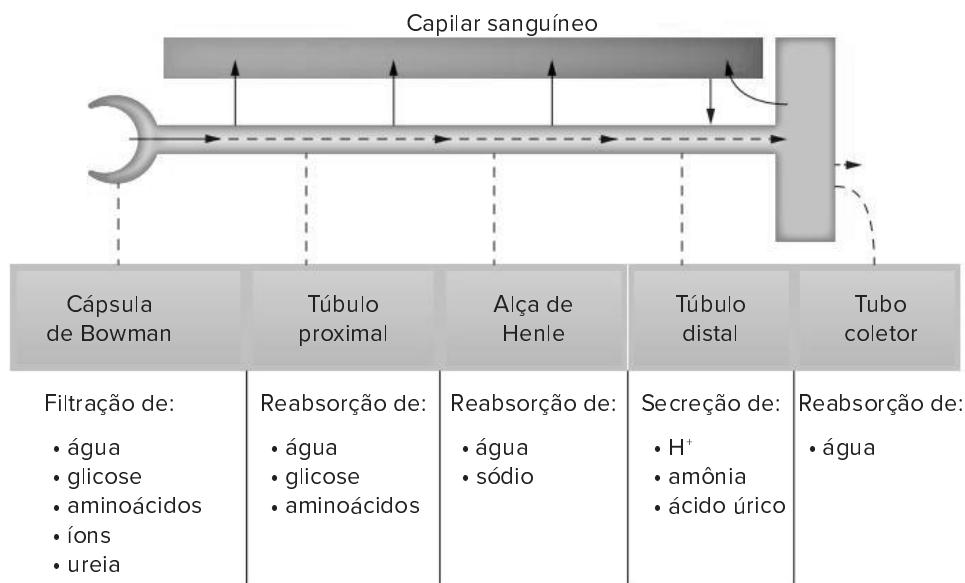


Fig. 10 Principais ocorrências no processo de formação de urina.

Exercícios de sala

1 Fuvest 2020 (Adapt.) O catabolismo de proteínas e ácidos nucleicos gera grupos aminos que, quando acumulados no organismo, são tóxicos e precisam ser excretados na forma de ácido úrico, amônia ou ureia.

- a) Ordene ácido úrico, amônia e ureia do mais para o menos tóxico, considerando os animais em geral.

- b) Entre os três compostos, qual é o mais abundante na excreção de um peixe ósseo de água doce e qual é o mais abundante na urina do ser humano?

2 Enem 2015 Durante uma expedição, um grupo de estudantes perdeu-se de seu guia. Ao longo do dia em que esse grupo estava perdido, sem água e debaixo de Sol, os estudantes passaram a sentir cada vez mais sede. Consequentemente, o sistema excretor desses indivíduos teve um acréscimo em um dos seus processos funcionais.

Nessa situação o sistema excretor dos estudantes

- A aumentou a filtração glomerular.
- B produziu maior volume de urina.
- C produziu urina com menos ureia.
- D produziu urina com maior concentração de sais.
- E reduziu a reabsorção de glicose e aminoácidos.

3 Unicamp 2016 Em relação à forma predominante de excreção dos animais, é correto afirmar que

- A peixes são animais amoniotélicos, aves e répteis são ureotélicos e mamíferos são uricotélicos.
- B a ureia é altamente tóxica e insolúvel em água, sendo a principal excreta das aves.
- C peixes, exceto os condrites, são amoniotélicos e aves e répteis adultos são ureotélicos.
- D a amônia é altamente tóxica e necessita de um grande volume de água para ser eliminada.

Texto para a questão 4:

Seca faz cidades do interior de SP decretarem emergência

A falta de água enfrentada pelo Sudeste do país tem feito cada vez mais cidades de São Paulo e de Minas Gerais adotarem o racionamento, para reduzir o consumo de água, ou decretarem estado de emergência. Além do desabastecimento, a seca tem prejudicado também setores como a agricultura, a indústria, a saúde e o turismo dessas cidades.

Disponível em: <<http://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/agencia-estado/2014/07/07/seca-faz-cidades-do-interior-decretarem-emergencia.htm>>. Acesso em: 16 jul. 2014. (Adapt.).

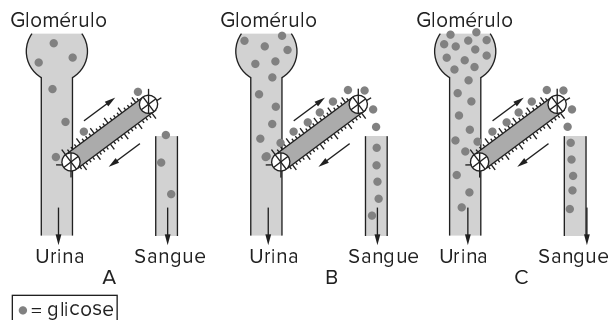
4 Unicamp 2015 O hormônio ADH (antidiurético), produzido no hipotálamo e armazenado na hipófise, é o principal regulador fisiológico do equilíbrio hídrico no corpo humano. Assinale a alternativa correta.

- A A redução na ingestão de água aumenta a pressão osmótica do sangue. O ADH atua nos rins, aumentando a reabsorção de água e diminuindo a pressão osmótica do sangue.
- B O aumento na ingestão de água aumenta a pressão osmótica do sangue. O ADH atua nos rins, aumentando a reabsorção de água e diminuindo a pressão osmótica do sangue.
- C A redução na ingestão de água diminui a pressão osmótica do sangue. O ADH atua nos rins, aumentando a reabsorção de água e aumentando a pressão osmótica do sangue.
- D O aumento na ingestão de água diminui a pressão osmótica do sangue. O ADH atua nos rins, diminuindo a reabsorção de água e aumentando a pressão osmótica do sangue.

5 PUC-SP 2014 Terminado o percurso pelo néfron, o filtrado glomerular é agora denominado urina, que, em uma pessoa saudável, deverá conter, entre outros componentes,

- A água, ureia, proteínas e sais.
- B água, ácido úrico, proteínas e sais.
- C água, ureia, amônia e sais.
- D ureia, glicose, ácido úrico e amônia.
- E ureia, glicose, proteínas e amônia.

- 6 Fuvest 2014** O mecanismo de reabsorção renal da glicose pode ser comparado com o que acontece numa esteira rolante que se move a uma velocidade constante, como representado na figura abaixo. Quando a concentração de glicose no filtrado glomerular é baixa (A), a “esteira rolante” trabalha com folga e toda a glicose é reabsorvida. Quando a concentração de glicose no filtrado glomerular aumenta e atinge determinado nível (B), a “esteira rolante” trabalha com todos os compartimentos ocupados, ou seja, com sua capacidade máxima de transporte, permitindo a reabsorção da glicose. Se a concentração de glicose no filtrado ultrapassa esse limiar (C), como ocorre em pessoas com diabetes melito, parte da glicose escapa do transporte e aparece na urina.



Hickman et al., *Integrated Principles of Zoology*, Mc Graw Hill, 2011. (Adapt.).

Analise as seguintes afirmações sobre o mecanismo de reabsorção renal da glicose, em pessoas saudáveis:

- I. Mantém constante a concentração de glicose no sangue.
- II. Impede que a concentração de glicose no filtrado glomerular diminua.
- III. Evita que haja excreção de glicose, que, assim, pode ser utilizada pelas células do corpo.

Está correto apenas o que se afirma em

- A I. C III. E I e III.
B II. D I e II.



Guia de estudos

Biologia • Livro 3 • Frente 3 • Capítulo 14

- I. Leia as páginas de **170 a 172**.
- II. Faça os exercícios de **2 a 6** da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos **4, 6, 10, 13 e 14**.

Frente 1

Aulas 37 a 39

- Casamentos consanguíneos aumentam a chance de ocorrência de homozigose de alelos recessivos responsáveis por doenças genéticas nos descendentes. A probabilidade de o primeiro filho de Darwin e Emma ter a doença exige a verificação dos seguintes cruzamentos:
 1. Aa (pai de Emma) × AA (mãe de Emma) = 1 AA : 1 Aa
 P (Emma ser Aa) = 1/2
 2. AA (pai de Darwin) × Aa (mãe de Darwin) = 1 AA : 1 Aa
 P (Darwin ser Aa) = 1/2
 3. Aa (Darwin) × Aa (Emma) = 1 AA : 2 Aa : 1 aa
 P (filho ser aa) = 1/4
 P (filho doente) = P (filho ser aa) × P (Darwin ser Aa) × P (Emma ser Aa)
 P (filho doente) = 1/4 × 1/2 × 1/2
 P (filho doente) = 1/16
 2.
 a) Não. Tanto filhos quanto filhas do casal têm a mesma probabilidade de ser afetados, pois a doença que atinge indivíduos dessa família é autossômica e recessiva. Caso essa doença fosse ligada ao cromossomo X, o homem II-2 deveria ter a doença para poder gerar uma filha (II-1) doente.
 b) Cruzamento II-2 × II-3, onde A (normal) > a (doente):

Aa × Aa
 Gametas: (A + a) · (A + a)
 Filhos: AA + 2Aa + aa
 normal doente

Um filho normal tem $\frac{1}{3}$ de probabilidade de ser AA, ou seja, não portador do alelo a, que causa a doença.

Probabilidade de filha = $\frac{1}{2}$.

Probabilidade de doente = $\frac{1}{4}$.

Portanto, a probabilidade de a filha ser portadora da doença é de $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$.

- E
-
- Sendo os alelos:
 A: afetado
 a: normal e dado o cruzamento de uma mulher afetada (Aa) com um homem normal (aa), como mostrado a seguir:

♀ Aa × ♂ aa
 ┌──────────┴──────────┐
 50% Aa 50% aa
 (70% afetado e (normal)
 30% normal)

As crianças normais apresentam genótipos (aa) ou (Aa), e as de genótipo aa possuem fenótipo normal por não ter o gene dominante responsável pela anomalia. As crianças de genótipos Aa têm 30% de chance de não apresentar a anomalia, porque o alelo dominante mostra penetrância incompleta.

- Não apresentarão as alterações: crianças com genótipos aa e 30% das crianças com genótipos Aa; portanto: Probabilidade de crianças aa: 50%. Probabilidade de crianças Aa normais: $30\% \cdot 50\% = 15\%$. Assim, a probabilidade de nascimentos de crianças que não apresentem as alterações será de: $50\% + 15\% = 65\%$.
- Soma: 01 + 08 = 09
- C 7. C 8. A
-
- a) P = 1/2
 Cruzamento:
 Aa × Aa (pais) = 1 AA : 2 Aa : 1 aa (descendentes)
 P (criança ser Aa) = 2/4 = 1/2
 b) P = 1/16
 P (duas crianças com fenilcetonúria) = P (1a ser aa) × P (2a ser aa)
 P (duas crianças com fenilcetonúria) = $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$
 c) P = 3/8
 P (menina saudável) = P (sexo feminino) × P (AA ou Aa)
 P (menina saudável) = $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4}$
 P (menina saudável) = 3/8
 d) P = 1/3
 Aa × Aa (pais) = 1 AA : 2 Aa : 1 aa (descendentes)
 Entre os três descendentes clinicamente normais do cruzamento (AA e Aa), somente 1 não possui a mutação (AA).

Aulas 40 a 42

- C 3. D 5. D
- E 4. D
-
- a) Gêmeos monozigóticos ou univitelinos. A análise das impressões digitais poderia ser utilizada para identificar os gêmeos.
- Para a formação dos gêmeos monozigóticos, ocorre a fecundação de um ovócito II por um espermatozoide, originando apenas um zigoto (gêmeos monozigóticos). Acontece a separação das células embrionárias quando o zigoto começa a se dividir, gerando dois embriões distintos, que se desenvolvem originando os gêmeos idênticos (clones).
- D 8. A 9. E

Aulas 43 a 45

- B
-
- a) Na pleiotropia um gene pode condicionar ou influenciar mais de uma característica no fenótipo do indivíduo.
- Cruzamento de um duplo-heterozigoto: AaCc × AaCc. Assim, os possíveis

gametas desse cruzamento são:

AC, Ac, aC e ac, que podem formar uma prole com a proporção de 9/16 aguti, 3/16 preto e 4/16 albino.

- 01 + 02 + 08 + 16 = 27
-
- a) O pai e a mãe de Fernando possuem genótipo I^Ai.
- P = 1/6
 Cruzamentos:
 I^Ai × I^Ai (pais de Fernando) = 25% I^AI^A, 50% I^Ai e 25% ii
 Dos 3 descendentes com sangue A, dois são heterozigotos.
 P (Fernando ser I^Ai) = 2/3
 Fernando (I^Ai) × Isabel (I^Ai) = 25% I^AI^A, 50% I^Ai e 25% ii.
 P (nascer ii) = 1/4
 P (criança ser O) = P (Fernando ser I^Ai) × P (nascer ii)
 P (criança ser O) = $\frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{6}$
 5. E
 6. B

Aulas 46 a 48

- Soma: 02 + 04 + 08 + 32 = 46
- A
- Soma: 01 + 08 = 09
- B 5. A 6. B

Frente 2

Aulas 37 e 38

- B 2. D
-
- c) Após a fecundação da flor, o ovário é hipertrofiado, isto é, se desenvolve, aumenta em tamanho e torna-se o fruto.
- A autofecundação é favorecida na espécie B. A posição do estigma abaixo dos estames favorece que o pólen produzido na própria flor a polinize.
- A flor da espécie A poderia ser polinizada por um beija-flor, animal que possui bico muito longo, o que lhe possibilita atingir o néctar nessa flor que possui a corola longa.
 Nota: existem outras possibilidades de resposta ao item c desta questão. Borboletas e mariposas, desde que dotadas de peças bucais sugadoras e longas, também poderiam ser polinizadores neste caso.
-
- a) A granivoria (comer sementes) surgiu antes da frugivoria (comer frutos) porque, na evolução dos vegetais no meio terrestre, as gimnospermas, plantas que possuem sementes nuas (ausência de frutos), surgiram antes das angiospermas, plantas que produzem frutos que protegem as sementes.
- O predatismo é uma relação ecológica na qual uma espécie (predador) mata e devora outra espécie (presa). A granivoria é um tipo de predação, pois os animais granívoros matam e

devoram o embrião presente dentro das sementes e não contribuem para a reprodução do vegetal. A frugivoria contribui para a manutenção das espécies vegetais no planeta porque os animais frugívoros comem os frutos e eliminam as sementes pelas fezes distante da planta-mãe, evitando que ocorra competição intraespecífica entre a planta-mãe e seus descendentes e contribuindo para a dispersão da espécie no ambiente.

- 5.
- a) A planta pertence ao grupo das angiospermas. Outro órgão exclusivo das angiospermas é o fruto.
- b) Características morfológicas de uma árvore típica do cerrado:
 - parte subterrânea desenvolvida: permite acessar o lençol freático profundo;
 - casca grossa: assegura proteção contra o fogo, que atinge periodicamente a região.

Aulas 39 e 40

1. Soma: $02 + 04 + 08 = 14$
2. E
- 3.
- a) Sim. Os morcegos podem se alimentar do néctar das flores, dos frutos, de insetos e de outros animais.
- b) Os morcegos que se alimentam de néctar contribuem para que ocorra a polinização cruzada nos vegetais, pois transportam grãos de pólen no seu corpo quando visitam as flores. Já os morcegos que se alimentam de frutos contribuem para a dispersão da espécie, pois eliminam as sementes nas suas fezes em local distante da planta-mãe, evitando que ocorra a competição intraespecífica entre ela e seus descendentes.
4. D
5. A
6. D

Aulas 41 e 42

1. As raízes das plantas epífitas (orquídeas) são aéreas e recobertas por uma estrutura denominada velame, formada por várias camadas de células (epiderme pluristratificada) que aumentam a absorção de água e diminuem a perda de água para o ambiente pelas raízes. As plantas de manguezais possuem raízes respiratórias (pneumatóforos) que crescem para cima (gravitropismo positivo) para realizar trocas gasosas com a atmosfera, visto que o solo é pobre em oxigênio. As trocas gasosas são realizadas por pnenmatódios, estruturas semelhantes a lenticelas, localizadas na superfície dessas raízes.
2. B 3. E 4. B 5. D
6. Soma: $01 + 02 = 03$

Aulas 43 e 44

- 1.
- a) Os tecidos que promovem a sustentação vegetal são: colênquima, esclerênquima

e xilema. O colênquima é formado por células vivas, clorofiladas e como reforços de celulose na parede celular, e é o tecido mais flexível. O esclerênquima é formado por células mortas lignificadas, por isso é mais rígido. O xilema, que também participa da sustentação do vegetal, é um tecido de condução de seiva formado por células mortas lignificadas.

- b) Os novos ramos são formados por tecido meristemático primário localizado nas gemas laterais. A proliferação de tecido nessas regiões permite o surgimento e crescimento de novos ramos.
- 2.
- a) O primeiro grupo vegetal dotado de tecido condutor é o das pteridófitas. As células desse tecido são cilíndricas e dotadas de grande espaço interno, o que permite o fluxo de líquido em seu interior.
- b) O xilema permite rápido fornecimento de água empregada na fotossíntese; além disso, repõe o líquido que é perdido para o ambiente na forma de vapor.
3. C 5. D
4. B 6. B

Aulas 45 e 46

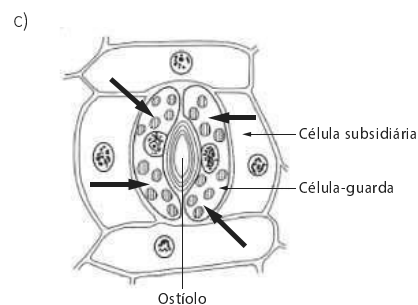
1. D
- 2.
- a) O órgão é a raiz, e o corte foi realizado na região pilífera.
- b) No caminho A (simplasto), a água e os minerais passam pelo citoplasma das células. No caminho B (apoplasto), a água e os minerais passam pelas paredes celulares.
- c) A camada Y é denominada endoderme. As estrias de Caspary são formadas por suberina e têm a função de impermeabilizar as paredes das células endodérmicas, forçando a passagem da água e dos minerais pelo simplasto dessas células para que ocorra a seleção dos minerais que devem ser transportados para o xilema no interior da raiz.
3. C 4. C
- 5.
- a) Podemos destacar como consequências da micorriza para a planta: melhoria de crescimento, do desenvolvimento do vegetal e aumento de superfície radicular para absorção de água e nutrientes, como fósforo. Isso pode ser justificado pela análise da figura A, que compara a altura da planta com e sem a associação e na qual se observa que a micorriza promove aumento do tamanho da planta. Micorriza é uma interação ecológica mutualística entre fungos e raízes de vegetais, com benefícios para as duas espécies envolvidas. É uma interação positiva para os organismos, porque as plantas crescem mais e os fungos obtêm as moléculas orgânicas sintetizadas por elas.
- b) A bioinoculação de fungos no solo pode ser uma alternativa ao uso de fertilizantes, pois esses organismos são decompositores e durante o seu metabolismo liberam nutrientes minerais no

solo, como nitrato e fosfato, que são prontamente absorvidos pelos vegetais, promovendo um rápido crescimento. Para o ambiente, o efeito seria a menor utilização de fertilizantes sintéticos, reduzindo as emissões do gás (NO_2) de efeito estufa (gráfico B) e a poluição aquática pelo fósforo proveniente do fertilizante sintético, fenômeno conhecido como eutrofização (gráfico C).

6. B

Aulas 47 e 48

- 1.
- a) A transpiração está representada pela curva II, pois os estômatos estão abertos durante o dia, capturando CO_2 para o processo da fotossíntese; porém, com os estômatos abertos, também há maior perda de água. A absorção de água está representada pela curva I.
- b) De acordo com a teoria de Dixon (adesão-coesão-tensão), a perda de água pelas plantas, por meio da transpiração foliar, provoca o deslocamento da seiva bruta (coesão-tensão) nos vasos xilemáticos (adesão) até que a água presente no solo seja absorvida pelas raízes por osmose.



2. E
3. A
- 4.
- a)
 - Intensidade luminosa: alta (abertura) / baixa (fechamento).
 - Suprimento de água: alto (abertura) / baixo (fechamento).
 - Concentração de CO_2 : alta (fechamento) / baixa (abertura).
- b) A presença de luz desencadeia o transporte ativo de íons potássio para o interior das células estomáticas, elevando sua pressão osmótica. Com isso, as células estomáticas tornam-se túrgidas e ocorre a abertura do estômato.
5. D
6. D

Frente 3

Aulas 37 a 39

- 1.
- c) Órgão: medula óssea. Justificativa: é nesse órgão que ocorre a produção de hemácias no indivíduo adulto.

- d) O aporte elevado de gás oxigênio permite a realização de respiração celular, processo que libera energia empregada na contração muscular.
- 2.
- a) As células são denominadas hemácias (eritrócitos) e são produzidas na medula óssea vermelha, que fica no interior de alguns ossos do corpo humano, como costelas, esterno e íleo.
- b) Nos mamíferos, as hemácias adultas são anucleadas, ou seja, não possuem núcleo celular. A ausência de DNA nuclear impede que ocorra a síntese proteica e limita o tempo de vida dessa célula.
3. C 4. B
- 5.
- a) As células são os leucócitos. Sua função é participar dos processos de defesa do organismo.
Observação: plaquetas não são células; representam fragmentos de células.
- b) Policitemia é o aumento de hemácias na circulação. Sua função adaptativa é o aumento da captação de gás oxigênio que chega aos alvéolos pulmonares; isso é útil em grandes altitudes, que apresentam ar mais rarefeito. Dessa forma, os tecidos recebem do sangue a quantidade de oxigênio adequada para a respiração celular.
6. Hemorragia: plasma rico em plaquetas (II).
Justificativa: as plaquetas atuam no processo de coagulação sanguínea, que estanca hemorragias.
Hemofilia: precipitado rico em fibrinogênio e fatores de coagulação.
Justificativa: pessoas portadoras de hemofilia não produzem os fatores necessários para que o sangue coagule.

Aulas 40 a 42

1. D
2. Macrófagos fagocitam bactérias patogênicas e as apresentam como antígenos, processo que desencadeia a produção de anticorpos.
- 3.
- a) Para a produção da vacina, é necessário que ocorra a multiplicação dos vírus. Vírus são seres acelulares que precisam utilizar o maquinário sintético de uma célula hospedeira para se multiplicar. Os ovos embrionados fornecem as células nas quais os vírus se multiplicam.
- b) A alegação é incorreta, pois a vacina contra o vírus da gripe é composta de fragmentos do vírus. Dessa maneira, eles estão inativos e não são capazes de se multiplicar e causar a doença em pessoas saudáveis.
Os vírus presentes na vacina serão reconhecidos pelo sistema imune do vacinado. Também são formadas células de memória que serão ativadas em um novo contato com o vírus, desencadeando a produção rápida e elevada de anticorpos.

4. A
- 5.
- a) A vacinação consiste no fornecimento de antígenos ao organismo, estimulando o sistema imunitário a produzir anticorpos específicos e promover a memória imunitária correspondente a esse antígeno.
- b) Crianças com até um ano de vida ainda não apresentam o sistema imunitário com capacidade plena de efetuar o reconhecimento de antígenos bacterianos e de promover uma resposta imunitária eficiente, com a produção adequada de anticorpos.
6. A recomendação aplica-se a indivíduos de todas as idades. Os vírus da gripe sofrem mutações, produzindo novas variedades, daí a necessidade da vacinação periódica.
7. A
8. A primeira etapa na produção do soro consiste na extração do veneno das abelhas africanizadas. Na segunda etapa, o veneno é inoculado em animais experimentais (cavalos, por exemplo), que, ao serem imunizados, produzirão anticorpos específicos contra o veneno. Na última etapa do processo, os anticorpos são isolados do plasma desses animais e então purificados para seu uso como soro antiapilico.
Ao sofrer um ataque de abelhas, o corpo da vítima não é capaz de produzir a quantidade de anticorpos necessária para neutralizar todo o veneno circulante a tempo de evitar lesões mais sérias. Assim, o soro antiapilico, por ter ação curativa e imediata, é recomendado no lugar da vacina, que possui ação profilática.

Aulas 43 e 44

1. D
2. B
- 3.
- a) Os neurônios. São nervos espinais.
Observação: os nervos espinais são mistos, de modo que a conexão da medula espinal com as células musculares é feita por meio de seus neurônios motores (eferentes).
- b) A medula espinal é responsável pelo ato reflexo, integrando os estímulos sensoriais (aferentes) e a resposta muscular (eferente), o que garante o movimento repentino de afastamento. A transmissão *wireless* ocorre em sentido único: cérebro → medula espinal → músculos das pernas. Para sentir a alfinetada, a informação deveria ser conduzida no sentido contrário (já que a interpretação sensorial é cerebral), o que não ocorre pela lesão medular.
4. C 5. E 6. E

Aulas 45 e 46

1. D 3. D 5. C
2. B 4. C
- 6.
- a) As fases destacadas no gráfico são:
- X: fase de repouso.
 - Y: fase de despolarização.

- W: fase de repolarização.
- Z: fase de hiperpolarização.

- b) A desmielinização dos neurônios tem como consequência uma redução na eficiência da condução do impulso nervoso. Sem o efeito isolante provido pela bainha de mielina, ocorre maior fluxo iônico através da membrana do neurônio, resultando na perda do potencial elétrico por este.
7. B 8. A

Frente 4

Aulas 19 a 21

9. Charque: o sal presente na carne torna o ambiente hipertônico, evitando que ocorra a proliferação dos organismos decompositores, que morrem ao perderem água por osmose para o ambiente hipertônico. O fato de secar a carne ao sol diminui a quantidade de água dentro das células da carne, dificultando a proliferação dos organismos decompositores que precisam de água para o seu metabolismo.
Picles: o ácido acético, presente no vinagre, torna o ambiente ácido, matando os organismos decompositores ao desnaturar algumas proteínas importantes no metabolismo.
Compotas: o açúcar presente nas frutas torna o ambiente hipertônico, evitando que ocorra a proliferação dos organismos decompositores que morrem ao perderem água por osmose para o açúcar.
10. A 11. E
- 12.
- c) Processo de osmose. Quando a concentração de fluidos internos é maior que a do meio, ocorre a entrada de água no protozoário.
- d) Uma membrana semipermeável permite a passagem de moléculas de solventes e impede ou dificulta a passagem de moléculas de solutos.
- e) Não. A parede celular das células vegetais impede o rompimento.
13. C
14. Os paramécios da amostra A foram colocados em meio mais hipotônico do que o inicial, o que acarreta no ganho de água por osmose, elevando seu volume. Para que o aumento de volume não seja significativo e provoque lise celular, seus vacúolos contráteis aumentam a atividade de forma a retirar ativamente o excesso de água. Já os paramécios da amostra B encontram-se em meio hipertônico, perdem água por osmose e apresentam, portanto, menor volume celular e menor atividade vacuolar.

Aulas 22 a 24

- 1.
- a) Amônia > ureia > ácido úrico, respectivamente.
- b) Os peixes ósseos excretam amônia e os seres humanos excretam ureia.
2. D 4. A 6. C
3. D 5. C

CIÊNCIAS DA NATUREZA
E SUAS TECNOLOGIAS

FRENTE

1

FÍSICA



Conservação de energia

Forças conservativas

São aquelas cujos trabalhos entre dois pontos dados independem da trajetória.

Conservação de energia mecânica

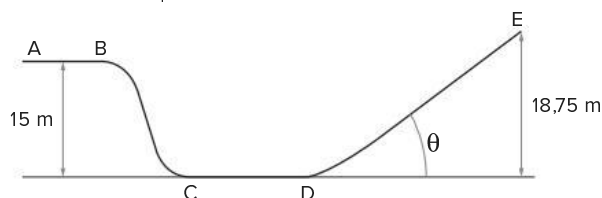
Ocorre quando atuam sobre um sistema somente forças conservativas. Ou seja:

$$E_M = \text{constante}$$

Exercícios de sala

Considere, quando necessário, $g = 10 \text{ m/s}^2$.

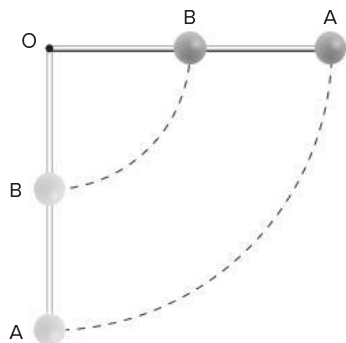
- 1 Na figura a seguir, um corpo é lançado, ao longo de uma pista, do ponto A, com velocidade igual a 10 m/s . Os trechos AB e CD são horizontais e não há atrito de nenhuma espécie. Ao final, no ponto E, o corpo perde contato com a pista e atinge o solo no mesmo nível vertical do ponto C.



Sabendo que $\cos \theta = 0,8$, determine:

- a velocidade do corpo no trecho CD.
- a velocidade do corpo em E.
- a mínima velocidade do corpo durante todo o percurso.
- a máxima altura atingida pelo corpo.
- a velocidade do corpo ao retornar ao solo.

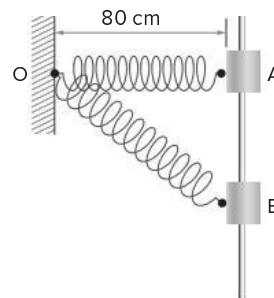
- 2 Na figura a seguir, uma barra de massa desprezível e comprimento igual a 6 m está presa em uma de suas extremidades ao ponto O. Dois corpos de massa m estão fixos na barra, respectivamente, em sua outra extremidade e no meio dela. O sistema é solto do repouso a partir da horizontal.



Determine:

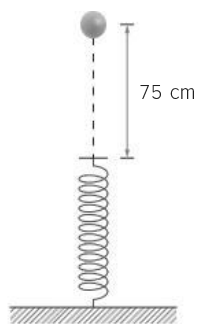
- a relação entre as velocidades dos corpos A e B, $\frac{v_A}{v_B}$, em qualquer instante.
- a velocidade do corpo A quando a barra atinge a posição vertical.

- 3 Na figura a seguir, um cilindro de massa 4 kg, dotado de um furo, pode deslizar sem atrito ao longo da barra vertical indicada. Ligada ao cilindro, existe uma mola de comprimento natural igual a 50 cm, cuja outra extremidade está fixada no ponto O.



O sistema é solto do repouso na posição A e, quando a mola atinge 1 m de comprimento, na posição B, o cilindro para. Determine a constante elástica da mola.

- 4 Um corpo de massa 2 kg é abandonado do repouso, 75 cm acima de uma mola ideal vertical de constante elástica 200 N/m, conforme a figura a seguir.

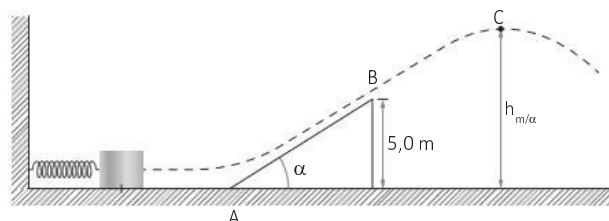


Determine:

- a deformação máxima da mola.
- a deformação da mola quando o corpo atinge sua velocidade máxima.
- a velocidade máxima do corpo.

- 5 UFF Um corpo de massa 1,00 kg está encostado em uma mola ideal de constante elástica $k = 2,00 \cdot 10^3$ N/m comprimida de 50,0 cm (ponto A). A mola é liberada e o corpo então percorre uma pista até abandoná-la no ponto B, como mostra a figura. Todos os atritos e a resistência do ar são desprezíveis.

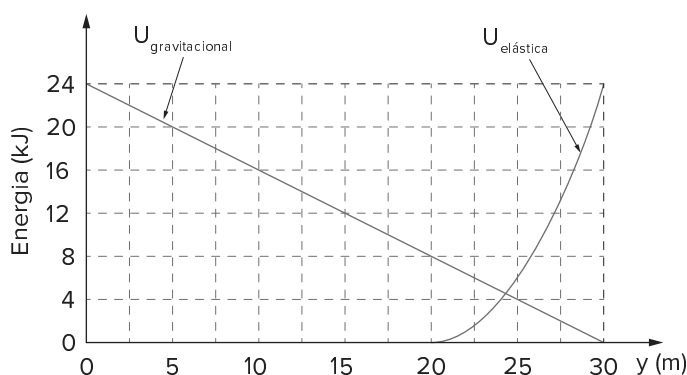
► Dados: $g = 10 \text{ m/s}^2$; $\cos \alpha = 0,8$; $\sin \alpha = 0,6$.



Calcule:

- o módulo da velocidade do corpo no ponto B.
- a altura máxima atingida pelo corpo (ponto C).

- 6 Vunesp** Um praticante de esporte radical, amarrado a uma corda elástica, cai de uma plataforma, a partir do repouso, seguindo uma trajetória vertical. A outra extremidade da corda está presa na plataforma. A figura mostra dois gráficos que foram traçados desprezando-se o atrito do ar em toda a trajetória. O primeiro é o da energia potencial gravitacional, $U_{\text{gravitacional}}$, do praticante em função da distância y entre ele e a plataforma, onde o potencial zero foi escolhido em $y = 30$ m. Nesta posição, o praticante atinge o maior afastamento da plataforma, quando sua velocidade se reduz, momentaneamente, a zero. O segundo é o gráfico da energia armazenada na corda, $U_{\text{elástica}}$, em função da distância entre suas extremidades.



Determine:

- o peso $\vec{P}$ do praticante e o comprimento L_0 da corda, quando não está esticada.
- a constante elástica k da corda.



Guia de estudos

Física • Livro 3 • Frente 1 • Capítulo 10

- Leia as páginas **62** e **63** e os exercícios resolvidos **10** e **12** nas páginas **67** e **68**.
- Faça os exercícios de **13** a **18** da seção “Revisando”.
- Faça os exercícios propostos de **52** a **74**.

Conservação de energia em movimento circular e não conservação de energia

Forças dissipativas, ou não conservativas

São aquelas cujos trabalhos entre dois pontos dados dependem da trajetória entre eles.

Dissipação de energia mecânica

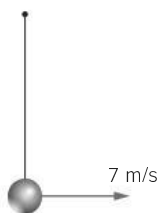
O trabalho das forças dissipativas é igual à variação da energia mecânica do sistema. Ou seja:

$$W_{F_{nc}} = \Delta E_M$$

Exercícios de sala

Considere, quando necessário, $g = 10 \text{ m/s}^2$.

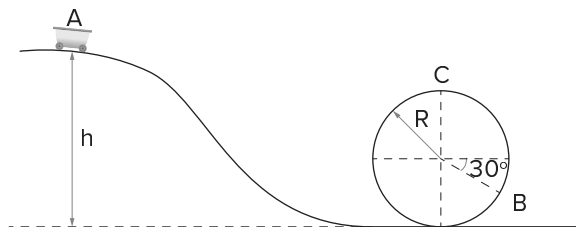
- 1 Uma pequena esfera de aço de massa $1,2 \text{ kg}$ está em repouso, presa a um suporte fixo por um fio ideal de comprimento igual a 60 cm . Em um determinado instante, dá-se um impulso à esfera, de modo que ela adquira uma velocidade horizontal de 7 m/s , como ilustra a figura a seguir.



Desprezando a resistência do ar, determine:

- a) a tração no fio imediatamente após a esfera receber o impulso.
- b) a velocidade da esfera quando o fio estiver na posição horizontal.
- c) a tração no fio na situação do item b.
- d) a velocidade com que a esfera atinge o ponto mais alto da trajetória circular.
- e) a tração no fio na situação do item d.

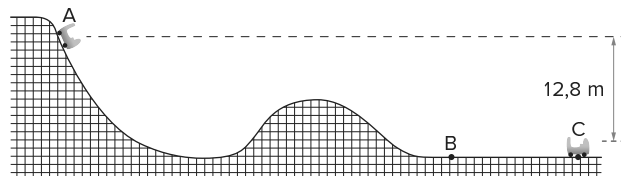
- 2 Na figura a seguir, podemos observar a montanha-russa de um parque de diversões. Um carrinho de massa total m passa pela posição A com velocidade igual a $\sqrt{2gR}$, de tal modo que execute o *looping* completo nas condições limites.



Determine:

- a velocidade do carrinho em C.
- a altura h .
- a velocidade do carrinho e a força que o trilho exerce sobre ele no ponto B.

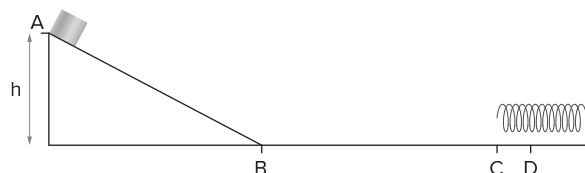
- 3 UFTM 2011 A montanha-russa é uma atração radical em um parque de diversões e sempre atrai um grande número de visitantes. Na figura, um carrinho de massa 300 kg é abandonado do repouso no ponto A e desce, com atrito desprezível, até o ponto B. Entre B e C, o atrito torna-se considerável, o que faz com que o carrinho pare no ponto C.



Sabendo que o coeficiente de atrito entre o carrinho e a pista no trecho horizontal BC vale 0,5, adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$ e desprezando a resistência do ar, pode-se afirmar que a distância entre B e C, percorrida pelo carrinho até parar, em metros, é igual a:

- 12,8
- 19,0
- 25,6
- 38,0
- 51,2

- 4 UEM** Um bloco de massa igual a 1,0 kg desce uma rampa inclinada, com atrito desprezível. O ponto mais alto da rampa está a 10 m da base. O bloco, ao chegar na base, desloca-se mais 5 m em uma superfície plana e áspera e colide com uma mola presa a uma parede, conforme desenho abaixo. Depois de colidir com a mola, o corpo ainda se desloca mais 0,5 m em uma superfície lisa (sem atrito), comprimindo-a até atingir o repouso momentâneo. Determine a constante elástica da mola. O atrito cinético entre a superfície plana e o bloco é 0,1. Use $g = 10 \text{ m/s}^2$.



- 5 Unicamp 2021** Uma cápsula destinada a levar astronautas à Estação Espacial Internacional (ISS) tem massa $m = 7500 \text{ kg}$, incluindo as massas dos próprios astronautas. A cápsula é impulsionada até a órbita da ISS por um foguete lançador e por propulsores próprios para os ajustes finais. O aumento da energia potencial gravitacional devido ao deslocamento da cápsula desde a superfície da Terra até a aproximação com a ISS é dado por $\Delta U = 3,0 \cdot 10^{10} \text{ J}$. A velocidade da ISS é $v_{\text{ISS}} \approx 8000 \text{ m/s}$. A velocidade inicial da cápsula em razão do movimento de rotação da Terra pode ser desprezada. Sem levar em conta a energia perdida pelo atrito com o ar durante o lançamento, pode-se dizer que o trabalho realizado pelo foguete e pelos propulsores sobre a cápsula é de

- A $2,1 \cdot 10^{11} \text{ J}$.
- B $2,4 \cdot 10^{11} \text{ J}$.
- C $2,7 \cdot 10^{11} \text{ J}$.
- D $5,1 \cdot 10^{11} \text{ J}$.

6 Esc. Naval 2020 Laura está brincando em um escorregador que faz um ângulo de inclinação de 30° com a horizontal. Partindo do repouso no topo do brinquedo, ela escorrega até a base desse escorregador. Sua amiga Ana Clara sugere que será bem mais divertido se elas descerem juntas sobre um tapete. Ao fazerem isso, elas chegam à base do escorregador, partindo do repouso no topo, com o dobro da velocidade com que Laura chegou quando desceu sozinha. Considerando que não existe atrito entre o tapete e a superfície do escorregador, determine o coeficiente de atrito entre Laura e a superfície do escorregador e marque a opção correta.

- A $\frac{\sqrt{3}}{6}$
- B $\frac{\sqrt{3}}{4}$
- C 0,5
- D $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- E $\sqrt{3}$



Guia de estudos

Física • Livro 3 • Frente 1 • Capítulo 10

- I. Leia a página **62** e os exercícios resolvidos de **7 a 9, 11, 13 e 14** nas páginas de **66 a 69**.
- II. Faça os exercícios de **19 a 24** da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos de **75 a 98**.

Impulso, quantidade de movimento e explosão

Impulso

- **Impulso de uma força constante:**

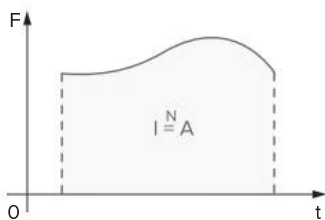
$$\vec{I} = \vec{F} \Delta t$$

Na equação acima:

- $\vec{I}$ é o impulso da força $\vec{F}$.
- $\vec{F}$ é a força constante que atua sobre o corpo.
- Δt é o intervalo de tempo em que atua a força $\vec{F}$.

- **Impulso de uma força variável:**

É numericamente igual à área do gráfico $F \times t$.



No gráfico acima:

- F é o módulo da decomposição da força em uma dada direção.
- t é o tempo.
- I é o módulo do impulso da força $\vec{F}$ na direção escolhida.

- **Força média:**

É a força constante $\vec{F}_m$ que produz o mesmo impulso $\vec{I}$ produzido por uma força $\vec{F}$, no mesmo intervalo de tempo Δt .

$$\vec{F}_m = \frac{\vec{I}}{\Delta t}$$

Na equação acima:

- $\vec{I}$ é o impulso de uma força $\vec{F}$.
- Δt é o intervalo de tempo em que atua a força $\vec{F}$.
- $\vec{F}_m$ é a força média.

Quantidade de movimento

- **Quantidade de movimento de uma partícula:**

$$\vec{Q} = m\vec{v}$$

Na equação acima:

- $\vec{Q}$ é a quantidade de movimento da partícula.
- m é a massa da partícula.
- $\vec{v}$ é a velocidade da partícula.

- **Quantidade de movimento de um sistema de partículas:**

$$\vec{Q}_{\text{total}} = \vec{Q}_1 + \dots + \vec{Q}_n$$

Na equação acima:

- $\vec{Q}_{\text{total}}$ é a quantidade de movimento do sistema de partículas.
- $\vec{Q}_1$ é a quantidade de movimento da partícula 1.
- $\vec{Q}_n$ é a quantidade de movimento da partícula n .

- **Teorema do impulso:**

$$\vec{I}_{F_R} = \Delta \vec{Q}_{\text{total}}$$

Na equação acima:

- $\vec{I}_{F_R}$ é o impulso da resultante de forças que atuam sobre um sistema de partículas.
- $\Delta \vec{Q}_{\text{total}}$ é a variação da quantidade de movimento do sistema de partículas.

- **Conservação da quantidade de movimento:**

Quando a resultante de forças que atuam sobre um sistema é nula, sua quantidade de movimento se conserva.

$$\vec{F}_R = \vec{0} \Rightarrow \vec{I}_{F_R} = \vec{0} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Delta \vec{Q}_{\text{total}} = \vec{0} \Rightarrow \vec{Q}_{\text{total, final}} = \vec{Q}_{\text{total, inicial}}$$

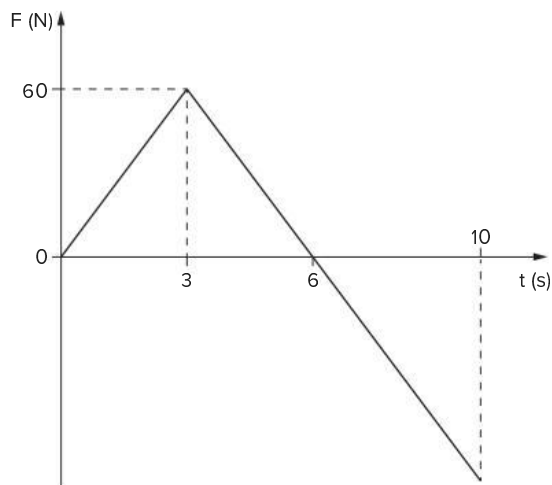
Explosão

Em uma explosão, a resultante de forças sobre o sistema é nula e há conservação da quantidade de movimento.

Exercícios de sala

Considere, quando necessário, $g = 10 \text{ m/s}^2$.

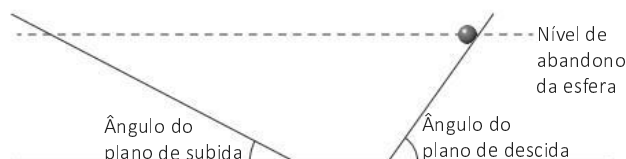
- 1 Um corpo de massa 2 kg movimenta-se sobre um plano horizontal com velocidade igual a 4 m/s , para a esquerda, quando passa a receber a ação de uma força com a mesma direção da velocidade. O gráfico a seguir mostra como varia a força, sendo que a força com sinal positivo indica sentido para a direita.



Determine, para o intervalo de tempo de 0 a 10 s :

- o impulso recebido pelo corpo.
- a força média que atuou no corpo.
- a variação da quantidade de movimento do corpo.
- a velocidade final do corpo.

- 2 **Enem 2014** Para entender os movimentos dos corpos, Galileu discutiu o movimento de uma esfera de metal em dois planos inclinados sem atritos e com a possibilidade de se alterarem os ângulos de inclinação, conforme mostra a figura. Na descrição do experimento, quando a esfera de metal é abandonada para descer um plano inclinado de um determinado nível, ela sempre atinge, no plano ascendente, no máximo, um nível igual àquele em que foi abandonada.



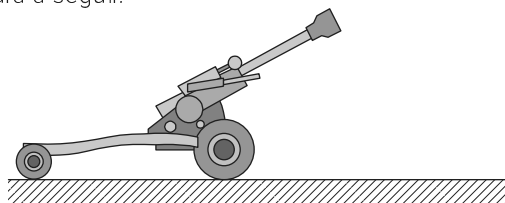
Galileu e o plano inclinado. Disponível em: <www.fisica.ufpb.br>. Acesso em: 21 ago. 2012. (Adapt.)

Se o ângulo de inclinação do plano de subida for reduzido a zero, a esfera:

- manterá sua velocidade constante, pois o impulso resultante sobre ela será nulo.
- manterá sua velocidade constante, pois o impulso da descida continuará a empurrá-la.
- diminuirá gradativamente a sua velocidade, pois não haverá mais impulso para empurrá-la.
- diminuirá gradativamente a sua velocidade, pois o impulso resultante será contrário ao seu movimento.
- aumentará gradativamente a sua velocidade, pois não haverá nenhum impulso contrário ao seu movimento.

- 3** Um homem de massa 75 kg está sobre uma prancha de 25 kg e ambos estão em repouso em relação ao solo. Em certo instante, o homem começa a se movimentar com velocidade igual a 8 m/s para a direita, em relação à prancha. Considerando que não haja atrito da prancha com o solo, determine:
- a) a velocidade do homem em relação ao solo.
 - b) a velocidade da prancha em relação ao solo.

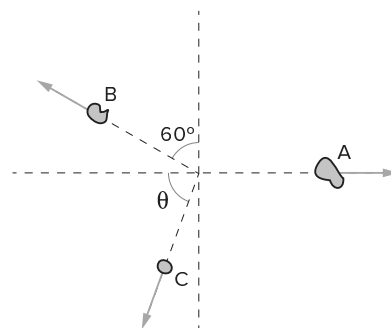
- 4** Um canhão de massa 400 kg, contendo um projétil de massa 1 kg, encontra-se em repouso em um terreno suposto plano, horizontal e sem atrito, como mostra a figura a seguir.



Em um dado instante, o canhão dispara o projétil, que abandona seu cano com uma velocidade (relativa ao solo) de módulo 300 m/s, inclinada 37° em relação à horizontal.

Assumindo que $\sin 37^\circ = 0,6$, determine o módulo da velocidade de recuo do canhão, em relação ao solo.

- 5 Um projétil é disparado por um canhão e, no ponto mais alto de sua trajetória, a uma distância horizontal de 100 m do canhão, explode, dividindo-se em dois pedaços iguais. Um dos fragmentos é lançado horizontalmente para trás com velocidade de mesmo módulo que possuía o projétil imediatamente antes de explodir. Considerando desprezível a resistência do ar, a que distância entre si cairão no solo os dois fragmentos?
- 6 Uma bomba, inicialmente em repouso, explode em três fragmentos, A, B e C, de massas iguais a, respectivamente, 300 g, 200 g e 100 g, que passam a se mover em um plano horizontal, conforme a figura a seguir.



O fragmento A possui velocidade 200 m/s e os fragmentos B e C possuem a mesma velocidade, em módulo. Determine:

- a massa inicial da bomba.
- o ângulo θ .
- o módulo das velocidades de B e C.
- os módulos das quantidades de movimento de A, B e C.
- a energia liberada na explosão.



Guia de estudos

Física • Livro 4 • Frente 1 • Capítulo 11

- Leia as páginas de 6 a 8.
- Faça os exercícios de 1 a 4 da seção “Revisando”.

- Faça os exercícios propostos de 1 a 29.

Colisão I

• **Colisão:**

Em uma colisão, os corpos interagem entre si com forças muito intensas em intervalos de tempo muito curtos.

• **Classificação quanto à dimensão:**

- Colisão unidimensional: quando os corpos se movem sobre a mesma reta, antes e depois da colisão.
- Colisão bidimensional: quando os corpos se movem sobre o mesmo plano, antes e depois da colisão.

• **Conservação da quantidade de movimento:**

Em uma colisão, as forças externas, por serem muito pequenas comparadas às forças internas, realizam, no curtíssimo intervalo de tempo da colisão, um impulso muito pequeno, aproximado de zero.

$$\vec{I}_R \approx \vec{0} \Rightarrow \Delta \vec{Q}_{\text{total}} \approx \vec{0} \Rightarrow \vec{Q}_{\text{total, final}} \approx \vec{Q}_{\text{total, inicial}}$$

Portanto, consideramos:

$$\vec{Q}_{\text{total}} = \text{constante}$$

• **Classificação quanto à conservação de energia:**

- Colisão elástica (perfeitamente elástica): quando não há perda de energia cinética do sistema durante a colisão, ou quando a perda de energia é desprezível.

$$E_{C, \text{final}} = E_{C, \text{inicial}}$$

- Colisão parcialmente elástica: quando há perda de energia cinética do sistema durante a colisão.

$$E_{C, \text{final}} < E_{C, \text{inicial}}$$

- Colisão inelástica (perfeitamente inelástica): quando é máxima a perda de energia cinética do sistema durante a colisão.

$$E_{C, \text{final}} < E_{C, \text{inicial}}$$

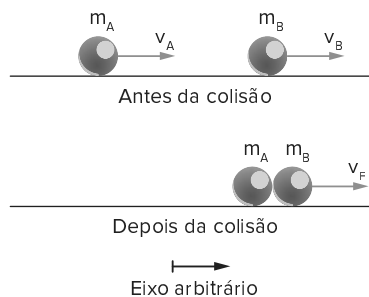
Nesse caso, os corpos possuem a mesma velocidade após a colisão.

• **Coefficiente de restituição:**

$$e = \left| \frac{\text{velocidade relativa de afastamento}}{\text{velocidade relativa de aproximação}} \right|$$

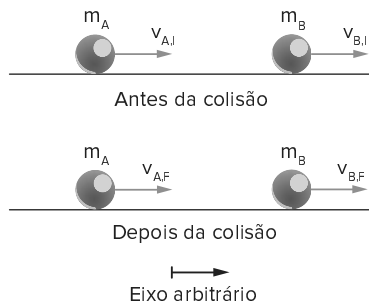
$$e = \frac{v_{B,F} - v_{A,F}}{v_{A,I} - v_{B,I}}$$

- Colisão elástica (perfeitamente elástica): $e = 1$
- Colisão parcialmente elástica: $0 < e < 1$
- Colisão inelástica (perfeitamente inelástica): $e = 0$

• **Colisão inelástica unidimensional:**

Sendo dados m_A , m_B , v_A e v_B :

$$v_F = \frac{m_A v_A + m_B v_B}{m_A + m_B}$$

• **Colisão elástica unidimensional:**

Sendo dados m_A , m_B , $v_{A,I}$ e $v_{B,I}$:

$$v_{A,F} = \frac{m_A - m_B}{m_A + m_B} v_{A,I} + \frac{2m_B}{m_A + m_B} v_{B,I}$$

$$v_{B,F} = \frac{m_B - m_A}{m_B + m_A} v_{B,I} + \frac{2m_A}{m_B + m_A} v_{A,I}$$

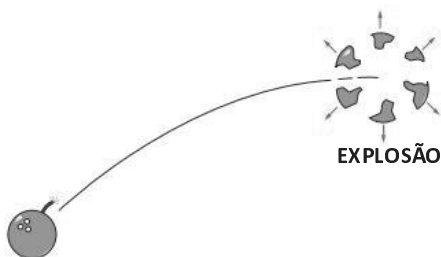
• **Casos particulares de colisão elástica:**

- $m_A = m_B$: $v_{A,F} = v_{B,I}$ e $v_{B,F} = v_{A,I}$
- $m_A \gg m_B$: $v_{A,F} \approx v_{A,I}$ e $v_{B,F} \approx -v_{B,I} + 2v_{A,I}$
 - $m_A \gg m_B$ e $v_{A,I} = 0$: $v_{A,F} \approx 0$ e $v_{B,F} \approx -v_{B,I}$
 - $m_A \gg m_B$ e $v_{B,I} = 0$: $v_{A,F} \approx v_{A,I}$ e $v_{B,F} \approx 2v_{A,I}$

Exercícios de sala

Considere, quando necessário, $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- 1 **UFRGS 2014** Uma bomba é arremessada, seguindo uma trajetória parabólica, conforme representado na figura a seguir. Na posição mais alta da trajetória, a bomba explode.



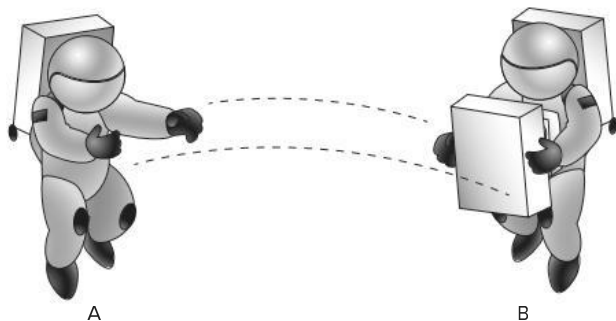
SOLO

Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado, na ordem em que aparecem.

A explosão da bomba é um evento que _____ a energia cinética do sistema. A trajetória do centro de massa do sistema constituído pelos fragmentos da bomba segue _____.

- A não conserva – verticalmente para o solo.
- B não conserva – a trajetória do fragmento mais massivo da bomba.
- C não conserva – a mesma parábola anterior à explosão.
- D conserva – a mesma parábola anterior à explosão.
- E conserva – verticalmente para o solo.

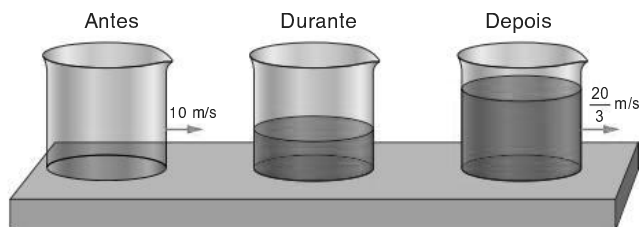
- 2 UFSC (Adapt.)** Dois astronautas, A e B, encontram-se livres na parte externa de uma estação espacial, sendo desprezíveis as forças de atração gravitacional sobre eles. Os astronautas com seus trajes espaciais têm massas $m_A = 100 \text{ kg}$ e $m_B = 90 \text{ kg}$, além de um tanque de oxigênio transportado pelo astronauta A, de massa 10 kg . Ambos estão em repouso em relação à estação espacial, quando o astronauta A lança o tanque de oxigênio para o astronauta B com uma velocidade de $5,0 \text{ m/s}$. O tanque choca-se com o astronauta B, que o agarra, mantendo-o junto a si, enquanto se afasta.



Considerando como referencial a estação espacial, determine o módulo da velocidade do:

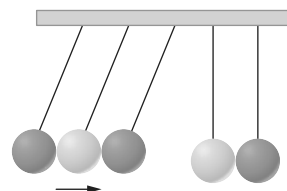
- astronauta A depois de ter lançado o tanque.
- astronauta B depois de agarrar o tanque.

- 3 Fuvest** Um recipiente de metal com $x \text{ kg}$ de massa desliza inicialmente vazio sobre uma superfície horizontal, com velocidade $v = 10 \text{ m/s}$. Começa a chover verticalmente e, após certo tempo, a chuva para. Depois da chuva, o recipiente contém $1,0 \text{ kg}$ de água e se move com velocidade $v' = \frac{20}{3} \text{ m/s}$. Desprezando o atrito, quanto vale x ?

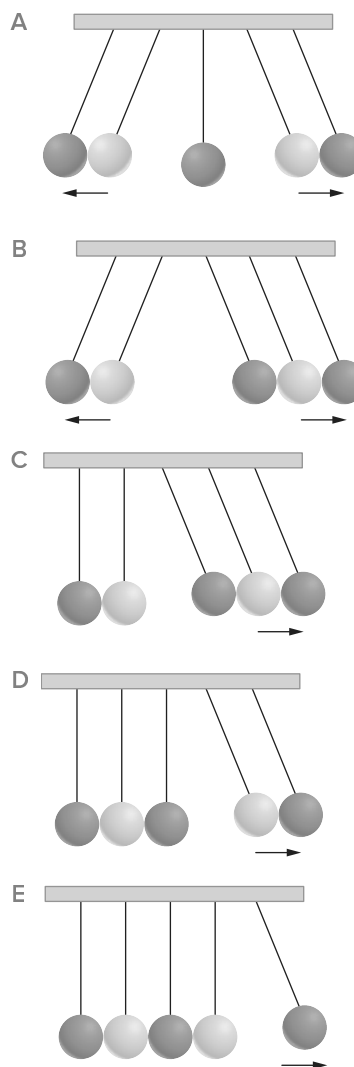


- 4 Observa-se a colisão elástica e unidimensional, no referencial de um laboratório, de uma partícula A, de massa 6 kg e velocidade de módulo 5 m/s para a esquerda, com outra partícula B, de massa 4 kg e velocidade de módulo 10 m/s para a direita. Determine:
- a velocidade de A depois da colisão.
 - a velocidade de B depois da colisão.
 - a variação de energia cinética de A.
 - a variação de energia cinética de B.

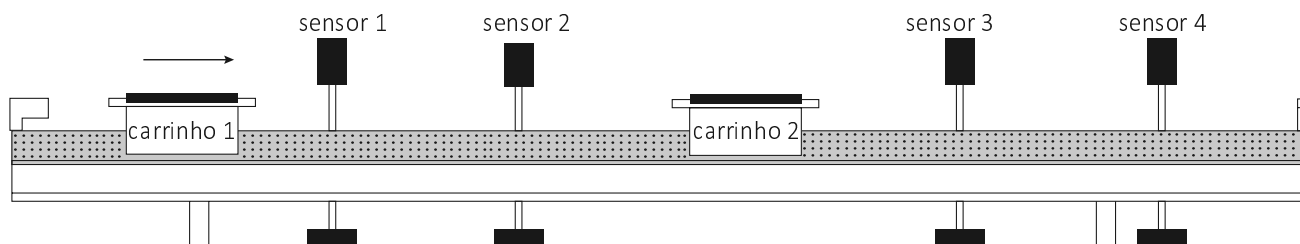
- 5 **Enem 2014** O pêndulo de Newton pode ser constituído por cinco pêndulos idênticos suspensos em um mesmo suporte. Em um dado instante, as esferas de três pêndulos são deslocadas para a esquerda e liberadas, deslocando-se para a direita e colidindo elasticamente com as outras duas esferas, que inicialmente estavam paradas.



O movimento dos pêndulos após a primeira colisão está representado em:



6 Enem 2016 O trilho de ar é um dispositivo utilizado em laboratórios de física para analisar movimentos em que corpos de prova (carrinhos) podem se mover com atrito desprezível. A figura ilustra um trilho horizontal com dois carrinhos (1 e 2) em que se realiza um experimento para obter a massa do carrinho 2. No instante em que o carrinho 1, de massa 150,0 g, passa a se mover com velocidade escalar constante, o carrinho 2 está em repouso. No momento em que o carrinho 1 se choca com o carrinho 2, ambos passam a se movimentar juntos com velocidade escalar constante. Os sensores eletrônicos distribuídos ao longo do trilho determinam as posições e registram os instantes associados à passagem de cada carrinho, gerando os dados do quadro.



Carrinho 1		Carrinho 2	
Posição (cm)	Instante (s)	Posição (cm)	Instante (s)
15,0	0,0	45,0	0,0
30,0	1,0	45,0	1,0
75,0	8,0	75,0	8,0
90,0	11,0	90,0	11,0

Com base nos dados experimentais, o valor da massa do carrinho 2 é igual a:

- A 50,0 g.
- B 250,0 g.
- C 300,0 g.
- D 450,0 g.
- E 600,0 g.

Guia de estudos

Física • Livro 4 • Frente 1 • Capítulo 11

- I. Leia as páginas de 8 a 13.
- II. Faça os exercícios de 5 a 8 da seção “Revisando”.

III. Faça os exercícios propostos de 30 a 51.

CIÊNCIAS DA NATUREZA
E SUAS TECNOLOGIAS

FRENTE

2

FÍSICA



Capacitores

O capacitor pode ser definido como um bipolo elétrico capaz de armazenar energia no campo elétrico por meio do armazenamento de cargas elétricas. O capacitor é um bipolo elétrico constituído de duas superfícies metálicas que são separadas entre si por um material dielétrico (isolante).

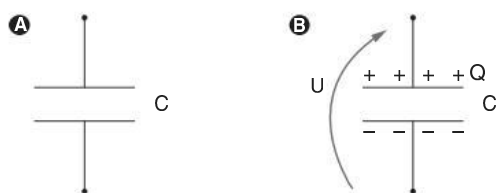


Fig. 1 A – Representação de um capacitor. B – Capacitor carregado.

$$\text{Capacitância: } C = \frac{Q}{U}$$

Q: carga que um capacitor armazena

U: diferença de potencial

Unidade de C no SI: farad (F)

Capacitância do capacitor plano

Considerando um capacitor plano ou de placas paralelas, sua capacitância é dada por:

$$C = \frac{k\epsilon_0 A}{d},$$

em que k é a constante dielétrica do meio.

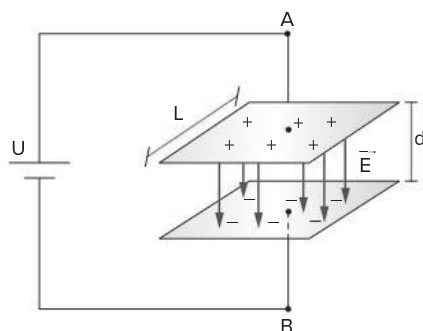


Fig. 2 Capacitor plano carregado.

Energia potencial elétrica armazenada em um capacitor plano

A energia potencial elétrica armazenada em um capacitor é dada por:

$$E_p = \frac{QU}{2} = \frac{CU^2}{2} = \frac{Q^2}{2C} \quad (\text{em J})$$

Associação de capacitores

Associação em série

Dois ou mais capacitores estão em série quando apresentam a mesma carga. A figura a seguir ilustra uma associação em série de capacitores.

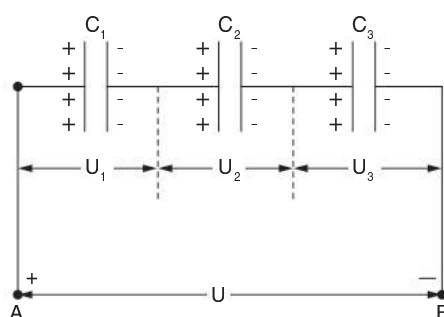


Fig. 3 Associação em série de capacitores.

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{C_i}$$

Associação em paralelo

Dois ou mais capacitores estão em paralelo quando submetidos à mesma ddp, conforme se observa na figura a seguir:

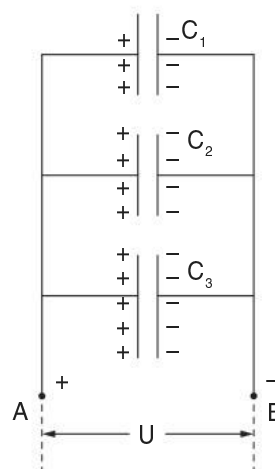


Fig. 4 Associação em paralelo de capacitores.

$$C_{eq} = C_1 + C_2 + \dots + C_n = \sum_{i=1}^n C_i$$

Exercícios de sala

1 Enem Atualmente, existem inúmeras opções de celulares com telas sensíveis ao toque (*touch screen*). Para decidir qual escolher, é bom conhecer as diferenças entre os principais tipos de telas sensíveis ao toque existentes no mercado. Existem dois sistemas básicos usados para reconhecer o toque de uma pessoa:

- O primeiro sistema consiste de um painel de vidro normal, recoberto por duas camadas afastadas por espaçadores. Uma camada resistente a riscos é colocada por cima de todo o conjunto. Uma corrente elétrica passa através das duas camadas enquanto a tela está operacional. Quando um usuário toca a tela, as duas camadas fazem contato exatamente naquele ponto. A mudança no campo elétrico é percebida, e as coordenadas do ponto de contato são calculadas pelo computador.
- No segundo sistema, uma camada que armazena carga elétrica é colocada no painel de vidro do monitor. Quando um usuário toca o monitor com seu dedo, parte da carga elétrica é transferida para o usuário, de modo que a carga na camada que a armazena diminui. Esta redução é medida nos circuitos localizados em cada canto do monitor. Considerando as diferenças relativas de carga em cada canto, o computador calcula exatamente onde ocorreu o toque.

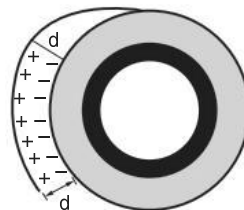
Disponível em: <<http://eletronicos.hsw.uol.com.br>>.
Acesso em: 18 set. 2010. (Adapt.).

O elemento de armazenamento de carga análogo ao exposto no segundo sistema e a aplicação cotidiana correspondente são, respectivamente:

- A receptores – televisor.
- B resistores – chuveiro elétrico.
- C geradores – telefone celular.
- D fusíveis – caixa de força residencial.
- E capacitores – *flash* de máquina fotográfica.

Texto para a questão 2.

Quando um rolo de fita adesiva é desenrolado, ocorre uma transferência de cargas negativas da fita para o rolo, conforme ilustrado na figura a seguir:

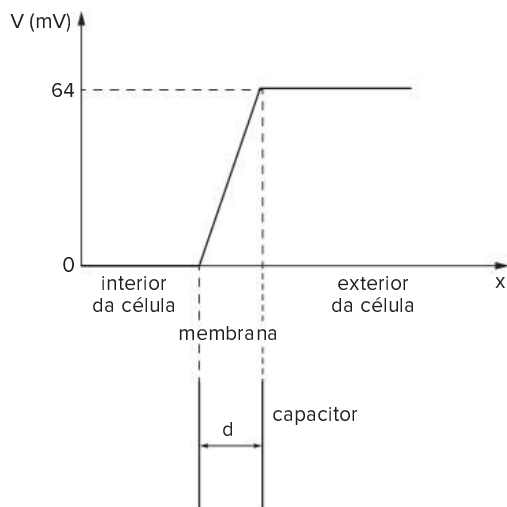


Quando o campo elétrico criado pela distribuição de cargas é maior que o campo elétrico de ruptura do meio, ocorre uma descarga elétrica. Foi demonstrado recentemente que essa descarga pode ser utilizada como uma fonte econômica de raios X.

2 Unicamp 2011 Para um pedaço da fita de área $A = 5,0 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ mantido a uma distância constante $d = 2,0 \text{ mm}$ do rolo, a quantidade de cargas acumuladas é igual a $Q = CV$, sendo V a diferença de potencial entre a fita desenrolada e o rolo e $C = \epsilon_0 \frac{A}{d}$ em que $\epsilon_0 \approx 9,0 \cdot 10^{-12} \frac{\text{C}}{\text{Vm}}$. Nesse caso, a diferença de potencial entre a fita e o rolo para $Q = 4,5 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ é de:

- A $1,2 \cdot 10^2 \text{ V}$
- B $5,0 \cdot 10^{-4} \text{ V}$
- C $2,0 \cdot 10^3 \text{ V}$
- D $1,0 \cdot 10^{-20} \text{ V}$

3 Fuvest 2012



O fluxo de íons através de membranas celulares gera impulsos elétricos que regulam ações fisiológicas em seres vivos. A figura acima ilustra o comportamento do potencial elétrico V em diferentes pontos no interior de uma célula, na membrana celular e no líquido extracelular. O gráfico desse potencial sugere que a membrana da célula pode ser tratada como um capacitor de placas paralelas com distância entre as placas igual à espessura da membrana, $d = 8 \text{ nm}$. No contexto desse modelo, determine:

- o sentido do movimento – de dentro para fora ou de fora para dentro da célula – dos íons de cloro (Cl^-) e de cálcio (Ca^{2+}), presentes nas soluções intra e extracelular;
- a intensidade E do campo elétrico no interior da membrana;
- as intensidades F_{Cl} e F_{Ca} das forças elétricas que atuam, respectivamente, nos íons Cl^- e Ca^{2+} enquanto atravessam a membrana;
- o valor da carga elétrica Q na superfície da membrana em contato com o exterior da célula, se a capacitância C do sistema for igual a 12 pF .

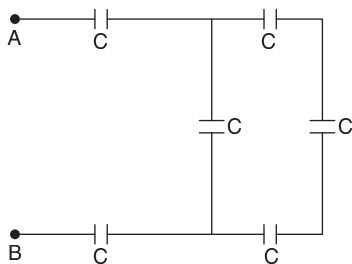
► Note e adote:

- Carga do elétron $= -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- $1 \text{ pF} = 10^{-12} \text{ F}$.
- $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$.
- $C = Q/V$.

4 UFMG 2011 A capacitância de um capacitor de placas paralelas é dada por $C = Q/V$, em que Q é a carga em cada uma das placas e V , a diferença de potencial entre elas. Desprezando-se os efeitos de borda, o campo elétrico entre as placas desse capacitor é uniforme e de intensidade $E = Q/\epsilon A$, em que A é a área de cada uma das placas e ϵ é uma constante.

- Com base nessas informações, responda:
Que acontece com o valor da capacitância desse capacitor se a diferença de potencial entre as placas for reduzida à metade?
- Considere que um material isolante é introduzido entre as placas desse capacitor e preenche totalmente o espaço entre elas. Nessa situação, o campo elétrico entre as placas é reduzido de um fator k , que é a constante elétrica do material. Explique por que, nessa situação, o campo elétrico entre as placas do capacitor diminui.

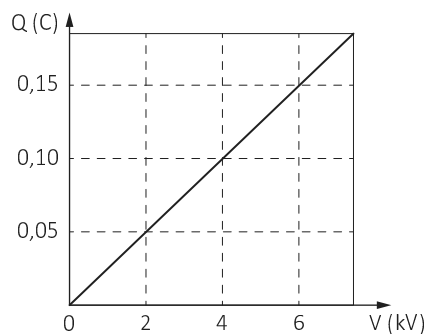
- 5 UFJF** Na figura, cada capacitor tem capacitância $C = 11 \mu\text{F}$. Entre os pontos A e B, existe a diferença de potencial de 10 V.



Qual é a carga total armazenada no circuito?

- A** $3,0 \cdot 10^{-5} \text{ C}$ **D** $6,0 \cdot 10^{-5} \text{ C}$
B $4,0 \cdot 10^{-5} \text{ C}$ **E** $7,0 \cdot 10^{-5} \text{ C}$
C $5,0 \cdot 10^{-5} \text{ C}$

- 6 PUC-PR 2016** Fibrilação ventricular é um processo de contração desordenada do coração que leva à falta de circulação sanguínea no corpo, chamada parada cardiorrespiratória. O desfibrilador cardíaco é um equipamento que aplica um pulso de corrente elétrica através do coração para restabelecer o ritmo cardíaco. O equipamento é basicamente um circuito de carga e descarga de um capacitor (ou banco de capacitores). Dependendo das características da emergência, o médico controla a energia elétrica armazenada no capacitor dentro de uma faixa de 5 a 360 J. Suponha que o gráfico dado mostra a curva de carga de um capacitor de um desfibrilador. O equipamento é ajustado para carregar o capacitor através de uma diferença de potencial de 4 kV. Qual o nível de energia acumulada no capacitor que o médico ajustou?



- A** 100 J **D** 300 J
B 150 J **E** 400 J
C 200 J

7 UEMT Dois condensadores, C_1 e C_2 , são constituídos por placas metálicas, paralelas e isoladas por ar. Nos dois condensadores, a distância entre as placas é a mesma, mas a área das placas de C_1 é o dobro da área das placas de C_2 . Ambos estão carregados com a mesma carga Q . Se eles forem ligados em paralelo, a carga de C_2 será:

A $2Q$

B $\frac{3Q}{2}$

C Q

D $\frac{2Q}{3}$

E $\frac{Q}{2}$

Guia de estudos

Física • Livro 2 • Frente 2 • Capítulo 6

I. Leia as páginas de 171 a 174.

II. Faça os exercícios propostos de 40 a 52.

Leis de Kirchhoff e instrumentos de medida elétrica

Leis de Kirchhoff

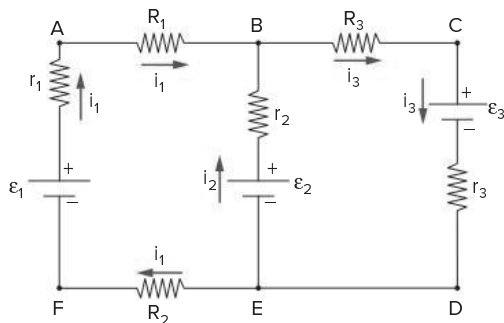


Fig. 5 Circuito elétrico com mais de uma malha.

Definem-se:

- **Nó:** um ponto do circuito onde a corrente elétrica se divide. No circuito acima, os nós são B e E.
- **Ramos:** trechos do circuito percorridos pela mesma corrente elétrica. No circuito apresentado, os ramos são EFAB, EB e BCDE.
- **Malhas:** conjunto de ramos que formam um percurso fechado. No circuito anterior, são malhas ABEFA, BCDEB e ABCDEFA.

Leis de Kirchhoff

- 1ª: **Lei de Kirchhoff das correntes (LKC)**, ou **lei dos nós**: a soma das correntes que entram em um nó é igual à soma das correntes que saem desse nó.
- 2ª: **Lei de Kirchhoff das tensões (LKT)**, ou **lei das malhas**: a soma algébrica das tensões ao longo de uma malha é nula.

Procedimentos:

- Arbitrar para cada ramo um sentido de corrente elétrica.
- Aplicar diretamente ao circuito a lei dos nós. Assim, tem-se uma redução na ordem do sistema de equações, que será obtido ao aplicarmos o próximo passo.

- Arbitrar para cada malha um sentido de percurso e aplicar a lei de Kirchhoff das tensões, observando a queda de tensão em cada um dos elementos do circuito.
- Resolver o sistema de equações obtido. As correntes que apresentarem sinal negativo deverão ter os seus sentidos alterados.

Instrumentos de medida elétrica

Os amperímetros e voltmétricos analógicos (de ponteiro) são construídos com base em um galvanômetro. Esse galvanômetro é modelado por meio da associação em série de um galvanômetro ideal a uma resistência interna R_G , que representa as perdas elétricas do instrumento. Esse galvanômetro possui uma máxima corrente permitida i_G , a fim de que ele não se queime. Um modelo de galvanômetro é ilustrado na figura a seguir:

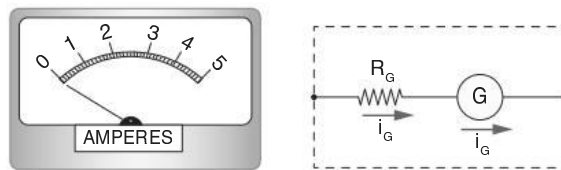


Fig. 6 Galvanômetro real.

Amperímetro

O amperímetro é o instrumento utilizado na medida de correntes elétricas. Ele deve estar em série com o ramo no qual se deseja medir a corrente elétrica. Para que o amperímetro não perturbe a medida da corrente, a sua resistência interna deve ser idealmente nula.

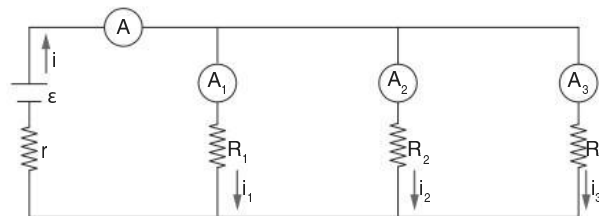


Fig. 7 Amperímetros em um circuito. Observe que estão em série com o ramo no qual se deseja medir a corrente.

Voltímetro

Utilizado na medida de diferenças de potencial. Deve ser ligado em paralelo com os pontos entre os quais se deseja medir a ddp. Idealmente, a sua resistência interna deve ser infinita.

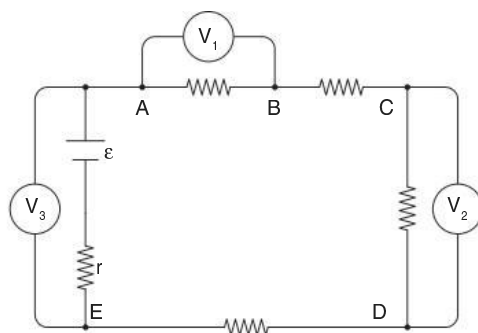
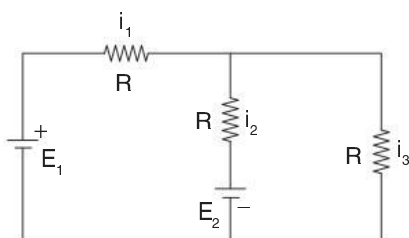


Fig. 8 Voltímetros em um circuito. Observe que estão ligados em paralelo com o ramo que se deseja medir a tensão.

Exercícios de sala

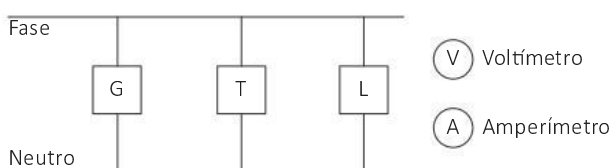
- 1 Vunesp** No circuito dado: $E_1 = 24 \text{ V}$, $E_2 = 12 \text{ V}$ e $R = 6,0 \, \Omega$.



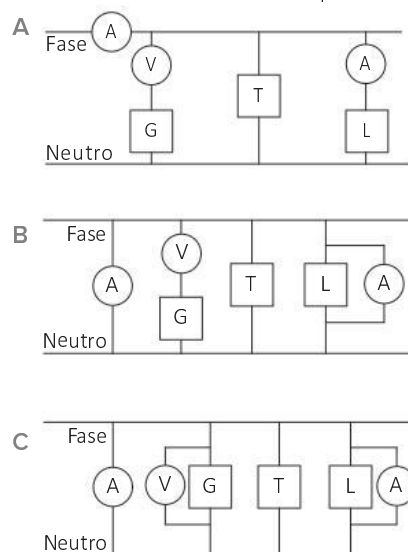
Quais são as correntes i_1 , i_2 e i_3 (em módulo)?

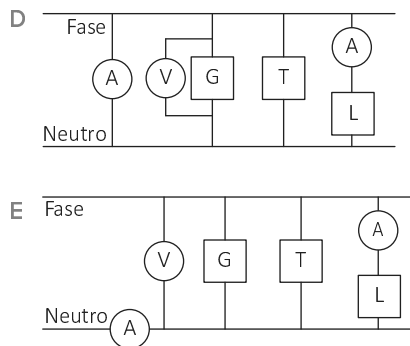
	$i_1 \text{ (A)}$	$i_2 \text{ (A)}$	$i_3 \text{ (A)}$
A	0	2	4
B	2	0	2
C	4	2	2
D	4	2	6
E	2	2	0

- 2 Enem** Um eletricitista analisa o diagrama de uma instalação elétrica residencial para planejar medições de tensão e corrente em uma cozinha. Nesse ambiente existem uma geladeira (G), uma tomada (T) e uma lâmpada (L), conforme a figura. O eletricitista deseja medir a tensão elétrica aplicada à geladeira, a corrente total e a corrente na lâmpada. Para isso, ele dispõe de um voltmímetro (V) e dois amperímetros (A).

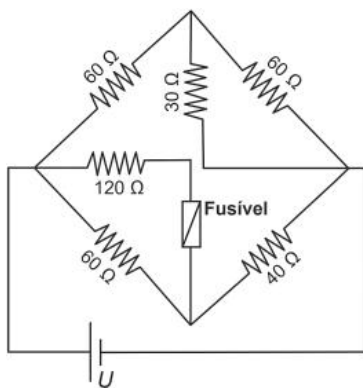


Para realizar essas medidas, o esquema da ligação desses instrumentos está representado em:





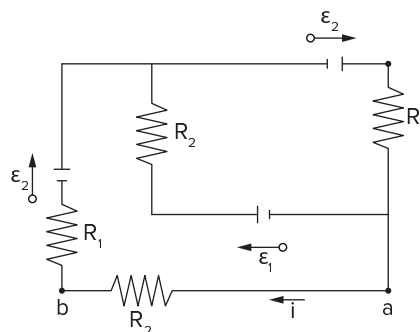
- 3 Enem 2017** Fusível é um dispositivo de proteção contra sobrecorrente em circuitos. Quando a corrente que passa por esse componente elétrico é maior que sua máxima corrente nominal, o fusível queima. Dessa forma, evita que a corrente elevada danifique os aparelhos do circuito. Suponha que o circuito elétrico mostrado seja alimentado por uma fonte de tensão U e que o fusível suporte uma corrente nominal de 500 mA.



Qual é o máximo valor da tensão U para que o fusível não queime?

- A 20 V
B 40 V
C 60 V
D 120 V
E 185 V

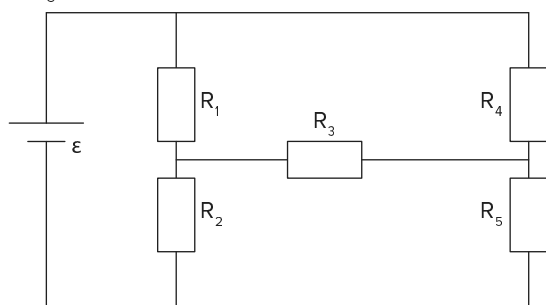
- 4 UEL 2011** Um circuito de malha dupla é apresentado na figura a seguir.



Sabendo-se que $R_1 = 10 \, \Omega$, $R_2 = 15 \, \Omega$, $\varepsilon_1 = 12 \, \text{V}$ e $\varepsilon_2 = 10 \, \text{V}$, o valor da corrente i é:

- A 10 A
B 10 mA
C 1 A
D 0,7 A
E 0,4 A

- 5 UFPR 2011** A figura mostra um circuito formado por uma fonte de força eletromotriz e cinco resistores. São dados: $\mathcal{E} = 36 \text{ V}$, $R_1 = 2 \, \Omega$, $R_2 = 4 \, \Omega$, $R_3 = 2 \, \Omega$, $R_4 = 4 \, \Omega$ e $R_5 = 2 \, \Omega$.



Com base nessas informações determine:

- a corrente elétrica que passa em cada um dos resistores.
- a resistência equivalente do circuito formado pelos resistores R_1 a R_5 .

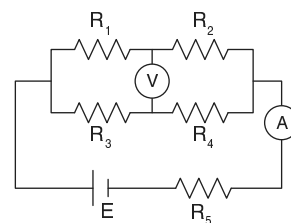
- 6 EsPCEx 2013** O amperímetro é um instrumento utilizado para a medida de intensidade de corrente elétrica em um circuito constituído por geradores, receptores, resistores, etc. A maneira correta de conectar um amperímetro a um trecho do circuito no qual queremos determinar a intensidade da corrente é:

- em série.
- em paralelo.
- na perpendicular.
- em equivalente.
- mista.

7 UFTM 2012 Assinale a alternativa que explica corretamente o funcionamento dos elementos componentes de um circuito elétrico.

- A A resistência interna do amperímetro deve ser muito pequena, de forma a não interferir no valor da corrente a ser medida.
- B Os fusíveis são elementos de proteção, pois não deixam passar qualquer corrente que os atinja.
- C Os resistores são elementos muito utilizados para economizar energia elétrica, pois produzem energia térmica.
- D A capacidade de geração de energia por uma bateria termina quando sua resistência interna diminui, esgotando-a.
- E Os receptores de um circuito elétrico convertem toda a energia elétrica recebida em energia térmica.

8 EsPCEx 2015 Em um circuito elétrico, representado no desenho abaixo, o valor da força eletromotriz (fem) do gerador ideal é $E = 1,5 \text{ V}$, e os valores das resistências dos resistores ôhmicos são $R_1 = R_4 = 0,3 \, \Omega$, $R_2 = R_3 = 0,6 \, \Omega$ e $R_5 = 0,15 \, \Omega$. As leituras no voltímetro V e no amperímetro A, ambos ideais, são, respectivamente:



Desenho ilustrativo - fora de escala

- A 0,375 V e 2,50 A
- B 0,750 V e 1,00 A
- C 0,375 V e 1,25 A
- D 0,750 V e 1,25 A
- E 0,750 V e 2,50 A



Guia de estudos

Física • Livro 2 • Frente 2 • Capítulo 6

- I. Leia as páginas de 174 a 179.
- II. Faça o exercício 4 da seção "Revisando".

III. Faça os exercícios propostos de 53 a 55, de 58 a 63 e de 66 a 74.

Magnetismo – conceitos iniciais

Definições iniciais

1. Em uma barra imantada, o efeito magnético é mais intenso em suas extremidades, denominadas polos. Esses polos são denominados norte magnético e sul magnético, normalmente chamados polos norte e sul.
2. Polos magnéticos de mesmo nome se repelem, enquanto polos magnéticos de nomes diferentes se atraem. Essa interação diminui com a distância, à semelhança da interação elétrica.
3. A Terra tem um campo magnético, tal que o norte de uma agulha imantada, livre para girar, aponta, aproximadamente, para o norte geográfico da Terra. Dessa forma, **o polo norte geográfico da Terra corresponde a um polo sul magnético, e vice-versa.**
4. Os polos de um ímã são inseparáveis.

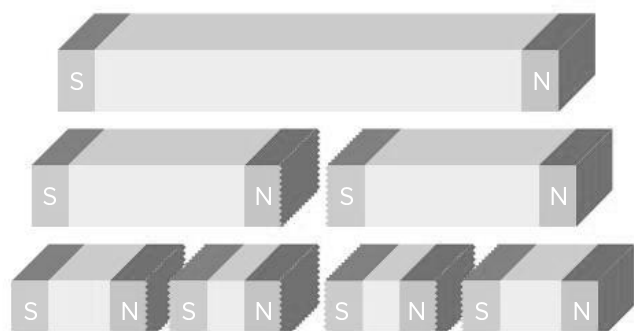


Fig. 9 Inseparabilidade dos polos.

Essa é a principal diferença entre a eletricidade e o magnetismo. Na eletricidade, é possível separar o polo positivo do negativo; porém, isso não é possível no magnetismo.

Campo magnético

O campo magnético é expresso, matematicamente, pelo vetor indução magnética $\vec{B}$, cuja unidade no Sistema Internacional de Unidades (SI) é o tesla (T).

As linhas de indução magnética comportam-se de maneira similar às linhas de força do campo elétrico, com orientação do norte magnético para o sul magnético, como na figura a seguir:

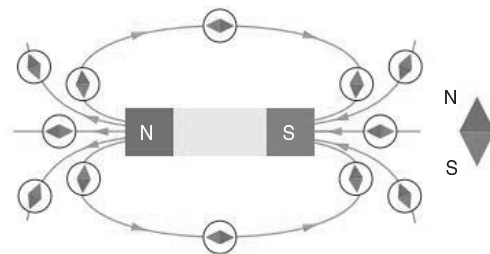


Fig. 10 Orientação das linhas de indução magnética de uma barra imantada e orientação de uma bússola na presença dessas linhas.

Um objeto imantado, na presença de um campo magnético, tende a se alinhar com ele, conforme indicam as bússolas colocadas na presença do ímã.

O vetor indução magnética em determinado ponto dessa linha é a ela tangente, como se observa na figura a seguir:

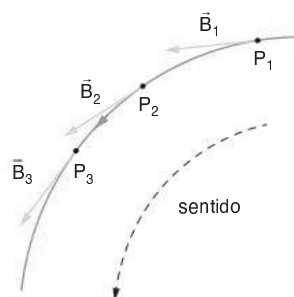


Fig. 11 Orientação do vetor indução magnética $\vec{B}$.

Campo magnético uniforme

É aquele no qual o vetor indução magnética $\vec{B}$ tem mesmo módulo, direção e sentido em todos os pontos.

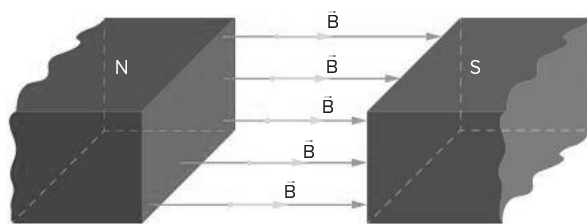
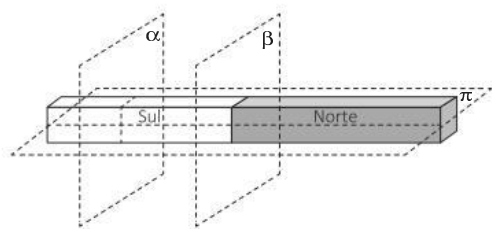


Fig. 12 Campo magnético uniforme.

Exercícios de sala

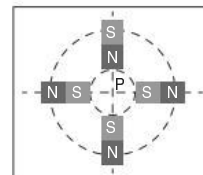
- 1 Fatec** Uma criança brincando com um ímã, por descuido, o deixa cair, e ele se rompe em duas partes. Ao tentar consertá-lo, unindo-as no local da ruptura, ela percebe que os dois pedaços não se encaixam devido à ação magnética.

Pensando nisso, se o ímã tivesse o formato e as polaridades da figura a seguir, é válido afirmar que o ímã poderia ter se rompido:

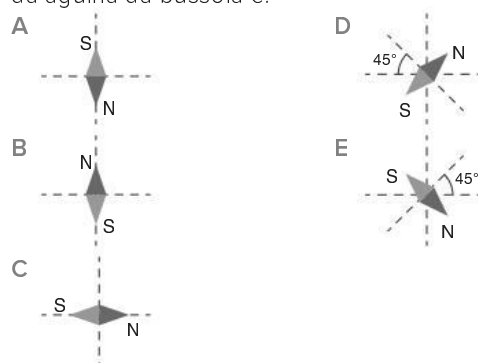


- A na direção do plano α .
- B na direção do plano β .
- C na direção do plano π .
- D na direção de qualquer plano.
- E apenas na direção do plano β .

- 2 Fuvest** Quatro ímãs iguais em forma de barra, com as polaridades indicadas, estão apoiados sobre uma mesa horizontal, como na figura, vistos de cima. Uma pequena bússola é também colocada na mesa, no ponto central P, equidistante dos ímãs, indicando a direção e o sentido do campo magnético dos ímãs em P.



Não levando em conta o efeito do campo magnético terrestre, a figura que melhor representa a orientação da agulha da bússola é:



3 Unirio Três barras de ferro de mesma forma são identificadas pelas letras A, B e C. Suas extremidades são identificadas por A_1 e A_2 , B_1 e B_2 e C_1 e C_2 . Quando essas barras são aproximadas, vemos que as extremidades A_1 e B_1 sofrem atração, as extremidades A_1 e C_2 sofrem repulsão, as extremidades A_1 e B_2 sofrem atração e as extremidades A_1 e C_1 sofrem atração. Assim, podemos afirmar, em relação a estas barras, que é(são) ímã(s) permanente(s):

- A só A.
- B só B.
- C só C.
- D A e B.
- E A e C.

4 UEM 2011 (Adapt.) Com relação ao campo magnético terrestre e à orientação geográfica, analise as alternativas abaixo e assinale o que for correto.

- 01 O polo sul magnético terrestre situa-se na região do polo norte geográfico terrestre.
- 02 As linhas de campo magnético do campo magnético terrestre emergem do polo, na região do polo sul geográfico.
- 04 O magma, presente na litosfera terrestre, e a revolução da Terra em torno do Sol são as fontes do campo magnético terrestre.
- 08 Os fenômenos atmosféricos das auroras Boreal e Austral são observados em função da existência do campo magnético terrestre.

Soma:

5 Cefet-MG 2011 Em relação às propriedades e aos comportamentos magnéticos dos ímãs, das bússolas e do nosso planeta, é correto afirmar que:

- A a agulha de uma bússola inverte seu sentido ao cruzar a linha do Equador.
- B um pedaço de ferro é atraído pelo polo norte de um ímã e repelido pelo polo sul.
- C as propriedades magnéticas de um ímã perdem-se quando ele é cortado ao meio.
- D o polo norte geográfico da Terra corresponde, aproximadamente, ao seu polo sul magnético.

Texto para a questão 6.

O ano de 2009 foi o Ano Internacional da Astronomia. Há 400 anos atrás, Galileu apontou um telescópio para o céu e mudou a nossa maneira de ver o mundo, de ver o universo e de vermos a nós mesmos. A questão, a seguir, nos coloca diante de constatações e nos lembra que somos, apenas, uma parte de algo muito maior: o cosmo.

6 UEMG Um astronauta, ao levar uma bússola para a Lua, verifica que a agulha magnética da bússola não se orienta numa direção preferencial, como ocorre na Terra. Considere as seguintes afirmações, a partir dessa observação:

- 1. A agulha magnética da bússola não cria campo magnético, quando está na Lua.
- 2. A Lua não apresenta um campo magnético.

Sobre tais afirmações, marque a alternativa correta:

- A Apenas a afirmação 1 é correta.
- B Apenas a afirmação 2 é correta.
- C As duas afirmações são corretas.
- D As duas afirmações são falsas.

Guia de estudos

Física • Livro 2 • Frente 2 • Capítulo 7

- I. Leia as páginas 204 e 205.
- II. Faça o exercício 1 da seção “Revisando”.

III. Faça os exercícios propostos de 2 a 4, 6, 8 e de 26 a 28.

Interação entre carga elétrica e campo magnético uniforme

Quando uma carga elétrica puntiforme é colocada na presença de um campo magnético uniforme, surge uma força magnética, cujo módulo é dado por:

$$F_m = qvB\sin\theta$$

Na equação acima:

- q é o módulo da carga em coulombs;
- v é o módulo da velocidade em m/s;
- B é o módulo do vetor indução magnética em teslas;
- θ é o ângulo entre o vetor velocidade e o vetor $\vec{B}$.

Para a determinação do sentido da força magnética, é necessário utilizar a regra da mão direita.

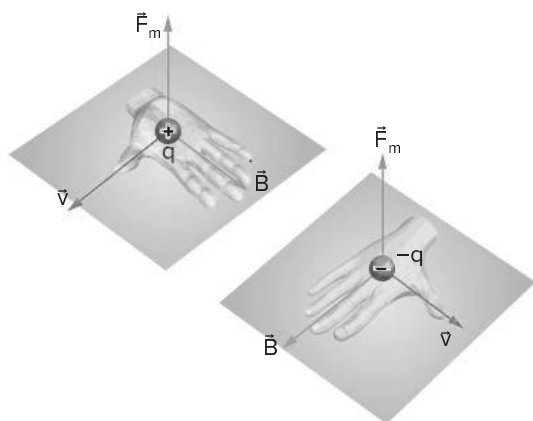


Fig. 13 Regra da mão direita. Note a diferença entre uma carga positiva e uma negativa.

A força magnética é sempre perpendicular ao plano formado pelos vetores $\vec{v}$ e $\vec{B}$. Assim, a força magnética não é capaz de realizar trabalho sobre a carga puntiforme, ou seja, ela não é capaz de alterar o módulo da velocidade da carga.

Cinemática da carga puntiforme submetida a campo magnético uniforme

Quando uma carga é lançada no interior de um campo magnético uniforme, com ângulo θ igual a 90° , a carga executa movimento circular uniforme.

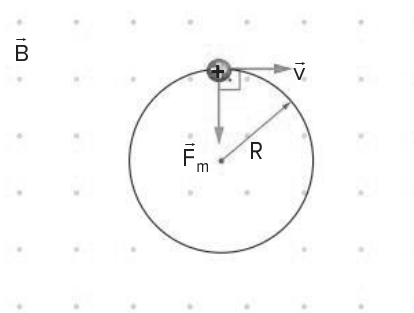


Fig. 14 Movimento de carga puntiforme em um campo magnético uniforme.

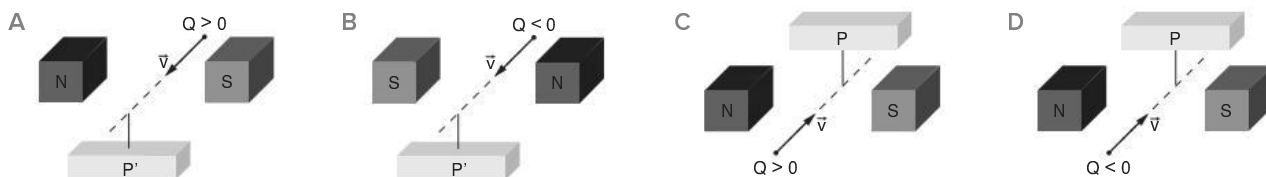
$$|\vec{F}_c| = |\vec{F}_m| \Rightarrow \frac{mv^2}{R} = qvB, \text{ onde } v = \omega R$$

Dessa forma, tem-se as seguintes relações:

- Raio da trajetória: $R = \frac{mv}{qB}$
- Velocidade angular: $\omega = \frac{qB}{m}$
- Período: $T = \frac{2\pi m}{qB}$
- Frequência: $f = \frac{qB}{2\pi m}$

Exercícios de sala

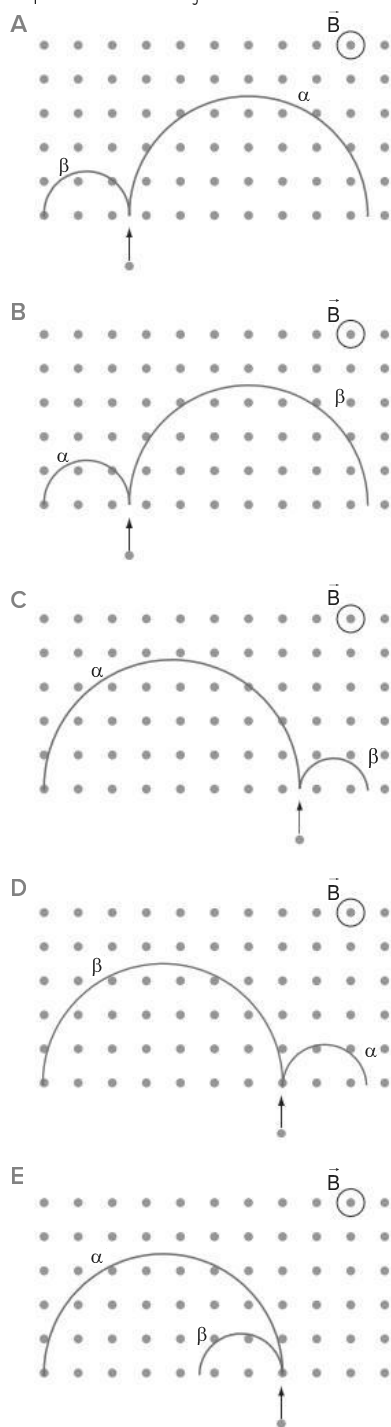
1 **UFU** Nos esquemas a seguir, as polaridades norte (N) e sul (S) dos ímãs criam campos magnéticos uniformes, e as placas P e P' situam-se, respectivamente, acima e abaixo do plano que contém os ímãs. As partículas Q, carregadas com os sinais apresentados, passam entre os polos dos ímãs com velocidade v , conforme as figuras. Indique a única situação em que a partícula carregada poderá atingir uma das placas (P ou P').



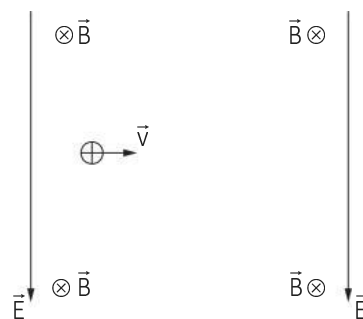
2 Mackenzie Em trabalhos de Física Nuclear, são utilizadas diversas partículas elementares com inúmeras finalidades. Duas dessas partículas são:

- partícula alfa ($q = +3,2 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ e $m = 6,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$)
- partícula beta ($q = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ e $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$)

Quando uma partícula alfa e uma partícula beta são disparadas separadamente com a mesma velocidade, perpendicularmente às linhas de indução de um mesmo campo magnético uniforme, a figura que melhor representa as trajetórias distintas dessas partículas é:



3 Mackenzie 2017

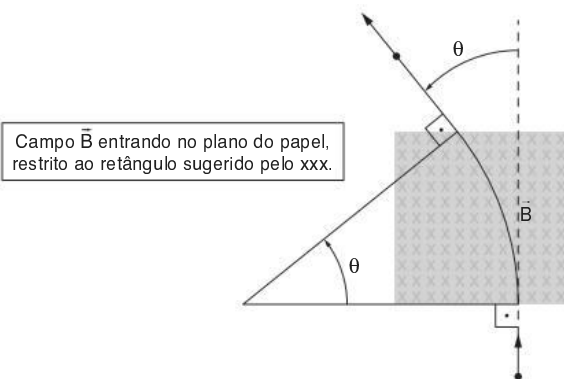


Uma partícula eletrizada positivamente, de massa desprezível, penetra na região do espaço onde existe um campo elétrico uniforme de intensidade $1,0 \cdot 10^5 \text{ N/C}$, orientado verticalmente para baixo, conforme a figura apresentada. A partícula descreve uma trajetória retilínea, pela presença de um campo magnético uniforme $\vec{B}$, de intensidade $4,0 \cdot 10^3 \text{ T}$, perpendicular ao campo elétrico e de sentido entrando no plano do papel. A intensidade da velocidade da partícula é, em m/s:

- A 4
- B 35
- C 30
- D 25
- E 20

- 4 UFRJ 2011** Uma partícula de massa m e carga q positiva, em movimento retilíneo uniforme, penetra em uma região na qual há um campo magnético uniforme, vertical e de módulo B . Ao sair da região, ela retoma um movimento retilíneo uniforme.

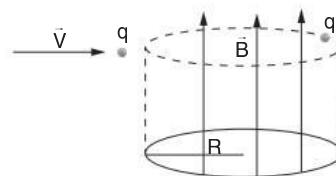
Todo o movimento se processa em um plano horizontal e a direção do movimento retilíneo final faz um ângulo θ com a direção do movimento retilíneo inicial. A velocidade da partícula é grande o bastante para desprezarmos a força gravitacional, de modo a considerarmos apenas a força magnética sobre ela.



- Determine a razão v'/v entre o módulo v' da velocidade do movimento retilíneo final e o módulo v da velocidade do movimento retilíneo inicial.
- Calcule quanto tempo a partícula demora para atravessar a região em que há campo magnético em função de q , m , B e θ .

- 5 Unimontes 2011** Uma partícula carregada é injetada em uma região onde atua apenas um campo magnético de módulo B , perpendicular ao movimento inicial da partícula (veja a figura abaixo). Esse campo é suficiente para fazer com que a partícula descreva um movimento circular. A carga da partícula é o triplo da carga do elétron, o módulo do campo é 2 T , e o módulo da velocidade da partícula é $V = 10^{-4}c$, em que c é a velocidade da luz no vácuo. Se a massa da partícula é $M = 3 \cdot 10^{-25}\text{ kg}$, o raio R , descrito pela partícula, será, aproximadamente:

Dados: $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$; $c = 3 \cdot 10^8\text{ m/s}$



- 1 cm
- 1 mm
- 1 dm
- 1 m



Guia de estudos

Física • Livro 2 • Frente 2 • Capítulo 7

- Leia as páginas de **205 a 207**.
- Faça o exercício **2** da seção “Revisando”.

- Faça os exercícios propostos **32, 35, 41, 43, 45, 48, 52, 53 e 56**.

Anotações

Lined area for notes.

CIÊNCIAS DA NATUREZA
E SUAS TECNOLOGIAS

FRENTE

3

FÍSICA



Lentes esféricas – tratamento quantitativo

• Lei de Gauss:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$$

• Aumento linear transversal:

$$A = \frac{i}{o} = \frac{-p'}{p}$$

• Atenção para os sinais de p , p' , f e A .

- Objeto real: $p > 0$.
- Objeto virtual: $p < 0$.
- Imagem real: $p' > 0$.

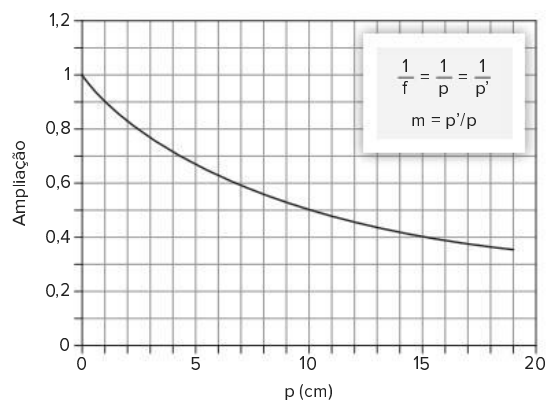
- Imagem virtual: $p' < 0$.
- Lente convergente: $f > 0$.
- Lente divergente: $f < 0$.
- Imagem direta: i com o mesmo sinal de o .
- Imagem invertida: i com o sinal contrário ao de o .
- $A > 0$: imagem direta e virtual.
- $A < 0$: imagem invertida, real e projetável.
- $|A| > 1$: imagem maior que o objeto (imagem ampliada).
- $|A| < 1$: imagem menor que o objeto (imagem reduzida).
- $|A| = 1$: imagem igual ao objeto (imagem normal).

$$\text{Vergência: } V = \frac{1}{f} \text{ [di] ou [m}^{-1}\text{]}$$

Exercícios de sala

- 1 PUC-Campinas** Uma lente projeta sobre uma tela a imagem de um objeto ampliada quatro vezes. A distância do objeto à tela é de 1,25 m. Nessas condições, o tipo de lente e sua distância focal são, respectivamente:
- A convergente e 10 cm.
 B convergente e 20 cm.
 C convergente e 40 cm.
 D divergente e 10 cm.
 E divergente e 20 cm.

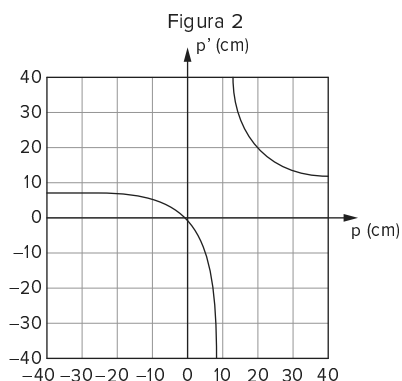
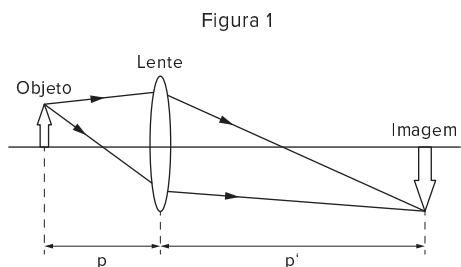
- 2 PUC-PR 2015** A equação de Gauss relaciona a distância focal (f) de uma lente esférica delgada com as distâncias do objeto (p) e da imagem (p') ao vértice da lente. O gráfico dado mostra a ampliação (m) da imagem em função da distância do objeto para uma determinada lente delgada.



Se o objeto estiver a 6 cm da lente, a que distância a imagem se formará da lente e quais as suas características?

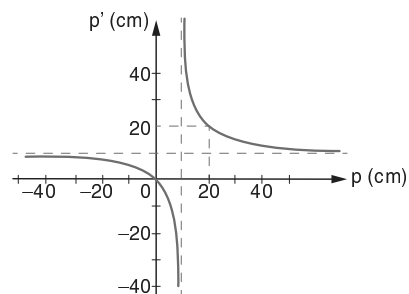
- A Será formada a 3,75 cm da lente uma imagem virtual, direita e menor.
 B Será formada a 30 cm da lente uma imagem real, direita e menor.
 C Será formada a 30 cm da lente uma imagem virtual, invertida e menor.
 D Será formada a 3,75 cm da lente uma imagem real, direita e maior.
 E Será formada a 3,75 cm da lente uma imagem virtual, invertida e menor.

- 3 Unesp 2016** Durante a análise de uma lente delgada para a fabricação de uma lupa, foi construído um gráfico que relaciona a coordenada de um objeto colocado diante da lente (p) com a coordenada da imagem conjugada desse objeto por essa lente (p'). A figura 1 representa a lente, o objeto e a imagem. A figura 2 apresenta parte do gráfico construído.



Considerando válidas as condições de nitidez de Gauss para essa lente, calcule a que distância se formará a imagem conjugada por ela, quando o objeto for colocado a 60 cm de seu centro óptico. Suponha que a lente seja utilizada como lupa para observar um pequeno objeto de 8 mm de altura, colocado a 2 cm da lente. Com que altura será vista a imagem desse objeto?

- 4 Unesp 2011** Em um experimento didático de óptica geométrica, o professor apresenta aos seus alunos o diagrama da posição da imagem conjugada por uma lente esférica delgada, determinada por sua coordenada p' , em sua função da posição do objeto, determinada por sua coordenada p , ambas medidas em relação ao centro óptico da lente.



Analise as informações:

- I. A convergência da lente utilizada é 5 di.
- II. A lente utilizada produz imagens reais de objetos colocados entre 0 e 10 cm de seu centro óptico.
- III. A imagem conjugada pela lente, a um objeto linear colocado a 50 cm de seu centro óptico, será invertida e terá $\frac{1}{4}$ da altura do objeto.

Está correto apenas o contido em:

- | | |
|------------------|--------------------|
| A II. | D I e III. |
| B III. | E II e III. |
| C I e II. | |

Guia de estudos

Física • Livro 2 • Frente 3 • Capítulo 9

- I. Leia a página 302.
- II. Faça o exercício 11 da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos de 56 a 60 e de 62 a 64.

Instrumentos ópticos e óptica da visão

Instrumentos ópticos

Lupa ou lente de aumento

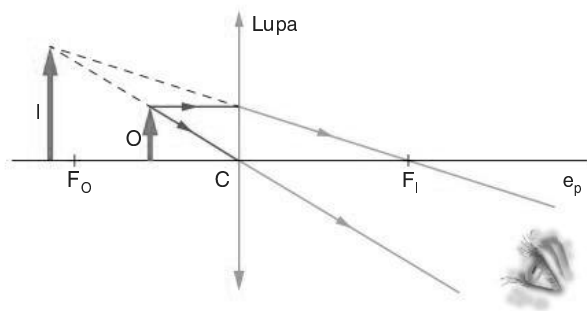


Fig. 1 Esquema representativo de uma lupa.

- Imagem virtual, direita e aumentada.
- Objeto entre o foco e o centro óptico.
- Vergência: $V \equiv \frac{1}{f}$, em que f é o foco da lente.
- Associação de lentes:

$$V_{eq} = \sum_{i=1}^n V_i$$

$$\frac{1}{f_{eq}} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{f_i}$$

Microscópio composto

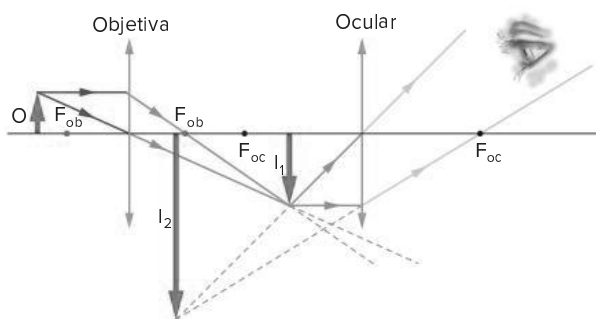


Fig. 2 Esquema representativo de um microscópio composto.

- Observação de objetos próximos e de pequenas dimensões.

- Constituído por duas lentes convergentes.
- Imagem virtual, invertida e aumentada.
- $A = \frac{i_2}{o}$

Luneta astronômica

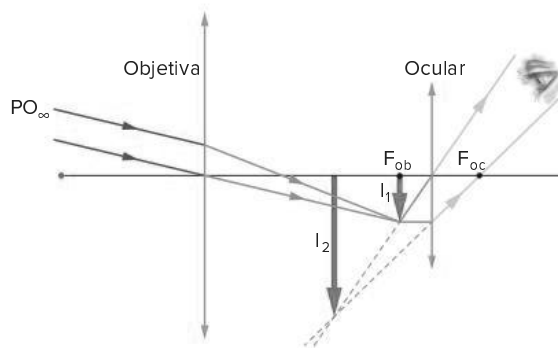


Fig. 3 Esquema representativo de uma luneta astronômica.

- Observação de objetos distantes.
- Duas lentes convergentes.
- Imagem virtual e invertida.
- Aumento angular nominal:

$$A_n = \frac{f_{objetiva}}{f_{ocular}}$$

Máquina fotográfica

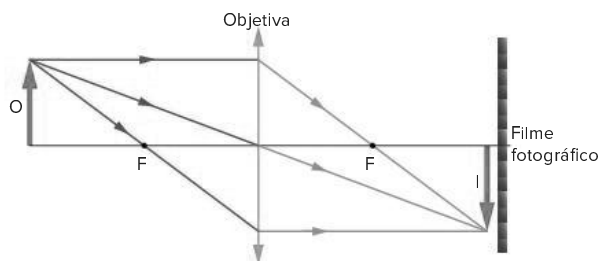


Fig. 4 Esquema representativo de uma máquina fotográfica.

- Câmara escura, lente convergente e tela fotossensível (filme fotográfico).
- Imagem real e invertida.

Retroprojektor

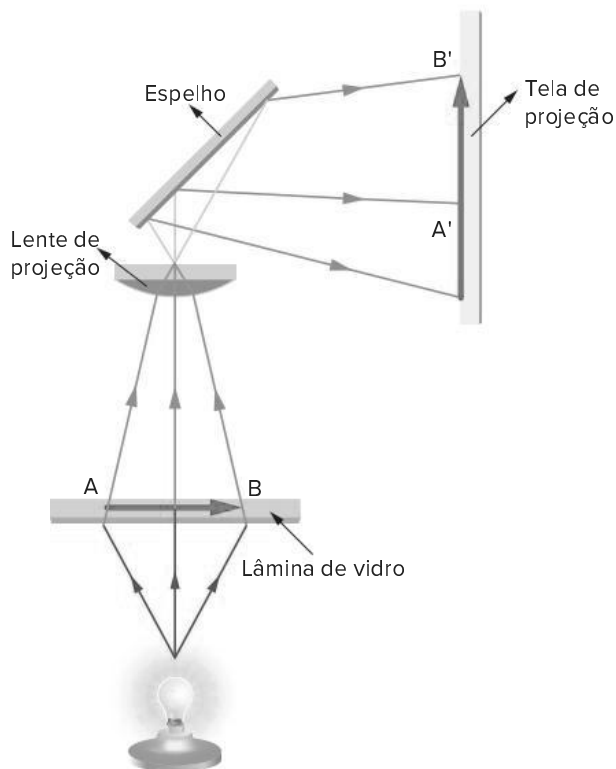


Fig. 5 Esquema representativo de um retroprojektor.

- Imagem real, invertida e aumentada.
- Instrumento de projeção.

Binóculo

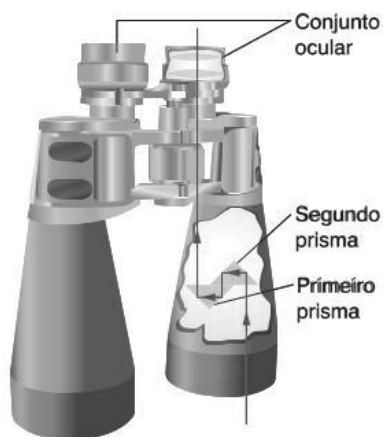


Fig. 6 Representação de um binóculo.

- Similar a duas lunetas paralelas.
- Prismas têm a função de inverter a imagem.
- Imagem virtual, *direita* e ampliada.

Óptica da visão

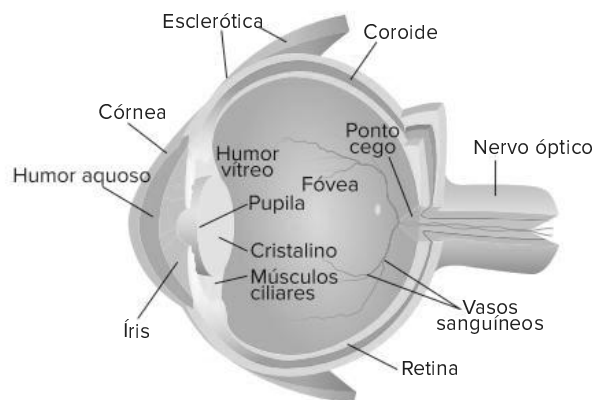


Fig. 7 Olho humano em corte.

- PP (ponto próximo): posição do objeto mais próxima do olho, que ainda permite uma visão nítida.
- PR (ponto remoto): posição do objeto mais afastada do olho, que ainda permite uma visão nítida.

Miopia

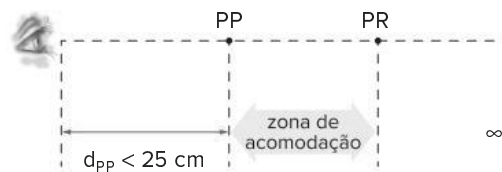


Fig. 8 O ponto remoto para o míope não é no infinito.

- Dificuldade de visualização de objetos distantes.
- Lente associada: divergente.
- $f_{\text{lente}} = -d_{\text{PR}}$

Hipermetropia

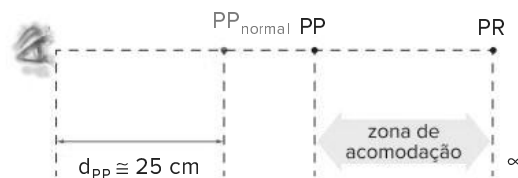


Fig. 9 Para o hipermetrope, o ponto próximo é maior que 25 cm.

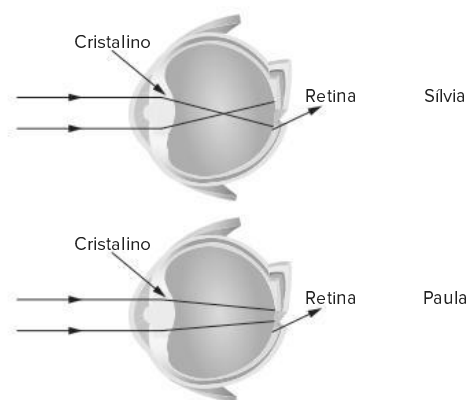
- Dificuldade de visualização de objetos próximos.
- Lente associada: convergente.

$$\frac{1}{25 \text{ cm}} - \frac{1}{d_{\text{PP}}} = \frac{1}{f_{\text{lente}}} \quad (\text{em cm})$$

Exercícios de sala

- 1 UFV** Uma câmara fotográfica deve produzir, sobre o filme, a imagem de um objeto real situado a 30 cm da lente. Essa imagem deve ser cinco vezes menor que o objeto.
- Diga o tipo de lente que deve ser usada.
 - Determine a que distância o filme deve estar da lente.
 - Encontre a distância focal da lente.

- 2 UFMG** Após examinar os olhos de Sílvia e de Paula, o oftalmologista apresenta suas conclusões a respeito da formação de imagens nos olhos de cada uma delas, na forma de diagramas esquemáticos, como mostrado nestas figuras:



Com base nas informações contidas nessas figuras, é correto afirmar que:

- apenas Sílvia precisa corrigir a visão e, para isso, deve usar lentes divergentes.
- ambas precisam corrigir a visão e, para isso, Sílvia deve usar lentes convergentes e Paula lentes divergentes.
- apenas Paula precisa corrigir a visão e, para isso, deve usar lentes convergentes.
- ambas precisam corrigir a visão e, para isso, Sílvia deve usar lentes divergentes e Paula lentes convergentes.

- 3 Unesp** Escolhido como o Ano Internacional da Astronomia, 2009 marcou os 400 anos do telescópio desenvolvido pelo físico e astrônomo italiano Galileu Galilei. Tal instrumento óptico é constituído de duas lentes: uma convergente (objetiva) e outra divergente (ocular). A tabela indica o perfil de 4 lentes, I, II, III e IV, que um aluno dispõe para montar um telescópio como o de Galileu.

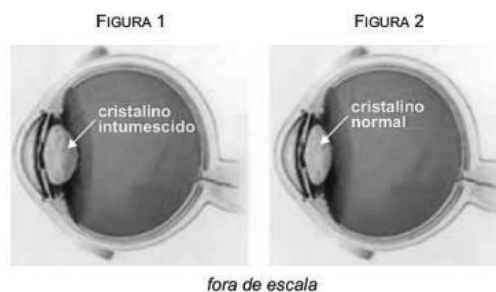
Lente	I	II	III	IV
Perfil	Biconvexa	Plano- -côncava	Convexo- -côncava	Plano- -convexa

Para que o telescópio montado pelo aluno represente adequadamente um telescópio semelhante ao desenvolvido por Galileu, ele deve utilizar a lente:

- I como objetiva e a lente II como ocular.
- II como objetiva e a lente I como ocular.
- I como objetiva e a lente IV como ocular.
- III como objetiva e a lente I como ocular.
- III como objetiva e a lente IV como ocular.

- 4 Unesp 2016** Dentre as complicações que um portador de diabetes não controlado pode apresentar está a catarata, ou seja, a perda da transparência do cristalino, a lente do olho. Em situações de hiperglicemia, o cristalino absorve água, fica intumescido e tem seu raio de curvatura diminuído (figura 1), o que provoca miopia no paciente. À medida que a taxa de açúcar no sangue retorna aos níveis normais, o cristalino perde parte do excesso de água e volta ao tamanho original (figura 2). A repetição dessa situação altera as fibras da estrutura do cristalino, provocando sua opacificação.

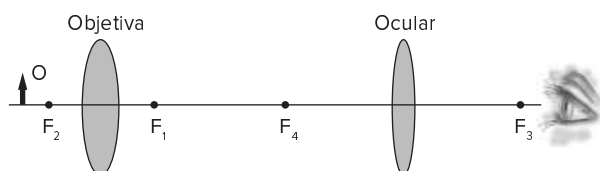
www.revistavigor.com.br. (Adapt.)



De acordo com o texto, a miopia causada por essa doença deve-se ao fato de, ao tornar-se mais intumescido, o cristalino ter sua distância focal

- aumentada e tornar-se mais divergente.
- reduzida e tornar-se mais divergente.
- aumentada e tornar-se mais convergente.
- aumentada e tornar-se mais refringente.
- reduzida e tornar-se mais convergente.

- 5 UFPR 2014** Um microscópio composto é constituído, em sua forma mais simples, por duas lentes convergentes colocadas em sequência, conforme esquematizado na figura a seguir. A lente mais próxima ao objeto é chamada objetiva, e a lente mais próxima ao olho humano é chamada ocular. A imagem formada pela objetiva é real, maior e invertida e serve como objeto para a ocular, que forma uma imagem virtual, direita e maior com relação à imagem formada pela objetiva. Suponha que a distância focal da lente objetiva seja 1 cm, a distância focal da lente ocular seja 4 cm e a distância entre as lentes seja de 6 cm.



Com base nas informações acima e nos conceitos de óptica, identifique como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmativas:

- ☐ Para que a imagem formada pela objetiva tenha as características especificadas no enunciado, o objeto deve estar a uma distância maior que 2 cm dessa lente.
- ☐ Supondo que o objeto esteja a uma distância de 1,5 cm da objetiva, a imagem formada por esta lente estará a 3 cm dela.
- ☐ A imagem final formada por este microscópio é virtual, invertida e maior em relação ao objeto.
- ☐ A imagem formada pela objetiva deve estar a uma distância maior que 4 cm da ocular.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- A V – F – F – V.
- B F – V – V – F.
- C V – V – F – F.
- D F – F – V – V.
- E F – V – V – V.

- 6 EsPCEEx 2016** Um estudante foi ao oftalmologista, reclamando que, de perto, não enxergava bem. Depois de realizar o exame, o médico explicou que tal fato acontecia porque o ponto próximo da vista do rapaz estava a uma distância superior a 25 cm e que ele, para corrigir o problema, deveria usar óculos com “lentes de 2,0 graus”, isto é, lentes possuindo vergência de 2,0 dioptrias.

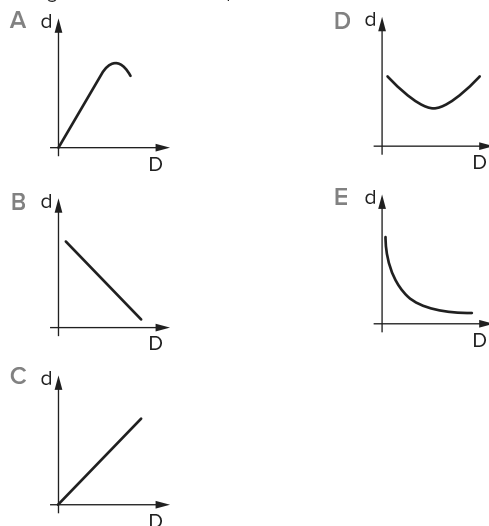
Do exposto acima, pode-se concluir que o estudante deve usar lentes

- A divergentes com 40 cm de distância focal.
- B divergentes com 50 cm de distância focal.
- C divergentes com 25 cm de distância focal.
- D convergentes com 50 cm de distância focal.
- E convergentes com 25 cm de distância focal.

- 7 Uespi** Uma lente apropriada para pessoas com visão hipermetrópe tem distância focal igual a 12 cm. Um objeto é colocado a 20 cm da lente. Se a imagem formada é invertida e tem 6 cm de altura, a altura do objeto é:

- A 4,0 cm
- B 6,0 cm
- C 7,5 cm
- D 8,0 cm
- E 9,0 cm

8 UPE 2017 Fotógrafos amadores e profissionais estão utilizando cada vez mais seus *smartphones* para tirar suas fotografias. A melhora na qualidade das lentes e dos sensores ópticos desses aparelhos está popularizando rapidamente a prática da fotografia, e o número de acessórios e lentes, que se acoplam aos aparelhos, só cresce. Um experimento foi conduzido a fim de produzir um acessório que consiste de uma lente convexa. A distância d da imagem real formada por um objeto posicionado sobre o eixo da lente, a uma distância D até ela, foi anotada em um gráfico. A figura que representa, de forma correta, o resultado do gráfico desse experimento é:



9 Unicamp O olho humano só é capaz de focalizar a imagem de um objeto (fazer com que ela se forme na retina) se a distância entre o objeto e o cristalino do olho for maior que a de um ponto conhecido como ponto próximo, P_p . A posição do ponto próximo normalmente varia com a idade. Uma pessoa, aos 25 anos, descobriu, com auxílio do seu oculista, que o seu ponto próximo ficava a 20 cm do cristalino. Repetiu o exame aos 65 anos e constatou que só conseguia visualizar com nitidez objetos que ficavam a uma distância mínima de 50 cm. Considere que para essa pessoa a retina está sempre a 2,5 cm do cristalino, sendo que este funciona como uma lente convergente de distância focal variável.

- Calcule as distâncias focais mínimas do cristalino dessa pessoa aos 25 e aos 65 anos.
- Se essa pessoa, aos 65 anos, tenta focalizar um objeto a 20 cm do olho, a que distância da retina se formará a imagem?

Guia de estudos

Física • Livro 3 • Frente 3 • Capítulo 10

- Leia as páginas de **230 a 236**.
- Faça os exercícios de **3 a 5** da seção "Revisando".

III. Faça os exercícios propostos de **1 a 6, 10, 12, 14, 16, 18, 20** e de **22 a 25**.

MHS: Movimento Harmônico Simples I

Movimento periódico

- Movimento que se repete de forma idêntica em intervalos de tempo iguais e sucessivos.
- Período (T): é o menor intervalo de tempo no qual o movimento se repete.
- Frequência (f): é o número de vezes que o movimento se repete por unidade de tempo.

Observe:

Tempo	Nº de repetições
T	1
1	f

$$T \cdot f = 1 \Rightarrow T = \frac{1}{f}$$

Revisão de MCU (Movimento Circular Uniforme)

Vale salientar que todos os casos de MHS aqui vistos serão lineares, isto é, MHS orientados em eixos retílineos.

- Velocidade angular:

$$\omega = \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

$$\omega = \frac{2\pi \text{ (1 volta)}}{T \text{ (1 período)}} \Rightarrow \omega = 2\pi f$$

- Velocidade escalar:

$$v = \omega R$$

- Posição ou fase:

$$\phi = \phi_0 + \omega t$$

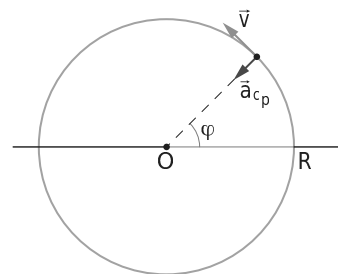


Fig. 10 Desenho esquemático de MCU.

MHS – Movimento Harmônico Simples

- Elongação:

$$x_p = A \cos(\omega t + \phi_0)$$

- Velocidade:

$$v_p = -\omega A \sin(\omega t + \phi_0)$$

$$v_p^2 = \omega^2 (A^2 - x^2)$$

- Aceleração:

$$a_p = -\omega^2 A \cos(\omega t + \phi_0)$$

Observe que:

- Nos extremos ($\pm A$):
 - Elongação máxima: $x_p = A$.
 - Velocidade nula: $v_p = 0$.
 - Aceleração máxima: $a_p = \omega^2 A$.
- Na posição de equilíbrio (0):
 - Elongação nula: $x_p = 0$.
 - Velocidade máxima: $v_p = \omega A$.
 - Aceleração nula: $a_p = 0$.

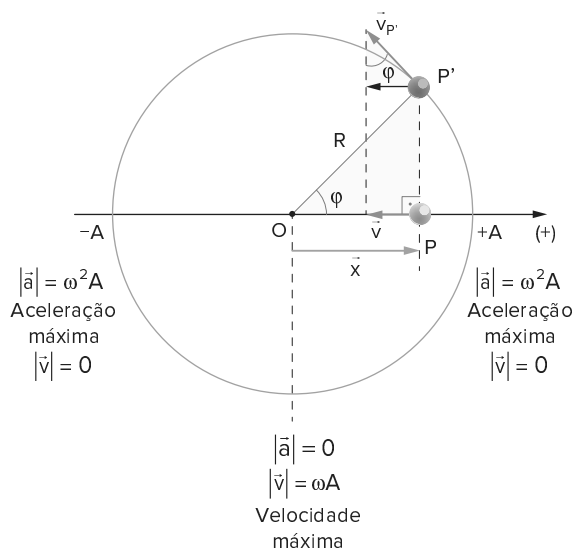


Fig. 11 Desenho esquemático de MHS e sua equivalência com o MCU.

Exercícios de sala

1 Complete os espaços em branco.

Seja a equação que nos dá a posição de um móvel realizador de MHS:

$$x = 20 \cos\left(\frac{\pi}{2} + \pi \frac{t}{4}\right) \quad (\text{SI})$$

- a) A fase inicial do MHS é _____.
- b) A velocidade angular do MHS é _____.
- c) A amplitude do movimento é _____.
- d) O período é _____.
- e) A frequência é _____.
- f) A equação da velocidade é _____.
- g) A equação da aceleração é _____.
- h) A equação de Torricelli é _____.

2 EsPCEx 2014 Peneiras vibratórias são utilizadas na indústria de construção para classificação e separação de agregados em diferentes tamanhos. O equipamento é constituído de um motor que faz vibrar uma peneira retangular, disposta no plano horizontal, para separação dos grãos. Em uma certa indústria de mineração, ajusta-se a posição da peneira de modo que ela execute um movimento harmônico simples (MHS) de função horária $x = 8 \cos(8\pi t)$, em que x é a posição medida em centímetros; e t , o tempo em segundos.

O número de oscilações a cada segundo executado por essa peneira é de

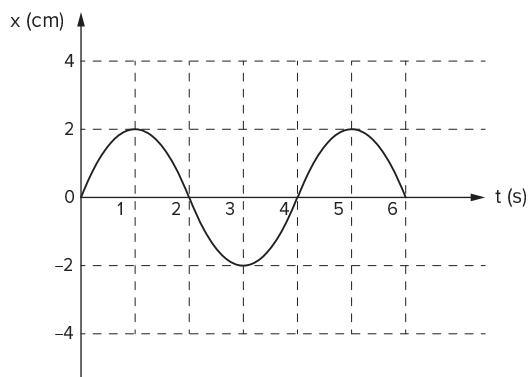
- A 2
- B 4
- C 8
- D 16
- E 32

3 Enem 2016 A corrida dos 100 m rasos é uma das principais provas do atletismo e qualifica o homem mais rápido do mundo. Um corredor de elite foi capaz de percorrer essa distância em 10 s, com 41 passadas. Ele iniciou a corrida com o pé direito.

O período de oscilação do pé direito desse corredor foi mais próximo de

- A 1/10 s.
- B 1/4 s.
- C 1/2 s.
- D 2 s.
- E 4 s.

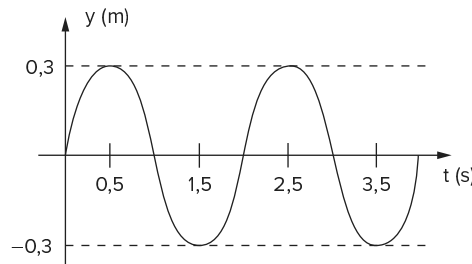
- 4 UFPR** A peça de uma máquina está presa a uma mola e executa um movimento harmônico simples, oscilando em uma direção horizontal. O gráfico a seguir representa a posição x da peça em função do tempo t , com a posição de equilíbrio em $x = 0$.



Com base no gráfico, determine:

- O período e a frequência do sistema peça-mola.
- Os instantes em que a velocidade da peça é nula. Justifique a sua resposta.
- Os instantes em que a aceleração da peça é máxima. Justifique a sua resposta.

- 5 UPE 2014** Um gerador que produz energia a partir das ondas do mar consiste essencialmente em uma boia que sobe e desce com o movimento das ondas, fazendo um motor girar e produzir eletricidade. Com o objetivo de verificar a disponibilidade e eficiência dessa forma de geração de energia na costa pernambucana, um grupo de pesquisadores instalou uma boia no mar. Um trecho do gráfico da altura da boia y em função do tempo t é mostrado a seguir:



A altura foi medida em relação ao nível da água do mar sem ondas. Com base nessas informações, a equação que descreve, da melhor forma, o gráfico mostrado é

- $y(t) = (0,3 \text{ m}) \sin(\pi t)$
- $y(t) = (0,3 \text{ m}) \cos(\pi t)$
- $y(t) = (0,3 \text{ m}) \sin(0,5\pi t)$
- $y(t) = (30 \text{ m}) \sin(1,5\pi t)$
- $y(t) = (30 \text{ m}) \cos(1,5\pi t)$



Guia de estudos

Física • Livro 3 • Frente 3 • Capítulo 11

I. Leia as páginas de **252** a **257**.

II. Faça os exercícios **2** e **3** da seção “Revisando”.

III. Faça os exercícios propostos de **1 a 3**, de **5 a 7, 9 e 10**.

MHS: Movimento Harmônico Simples II

Um corpo está em MHS quando, durante o seu movimento, fica constantemente sujeito a uma resultante restauradora.

- Resultante do tipo restauradora no MHS:

$$F = -kx$$

- Propriedade fundamental do MHS:

$$a_p = -\omega^2 x$$

Principais períodos

- Pêndulo simples:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

Observação: o período de oscilação não depende de m .

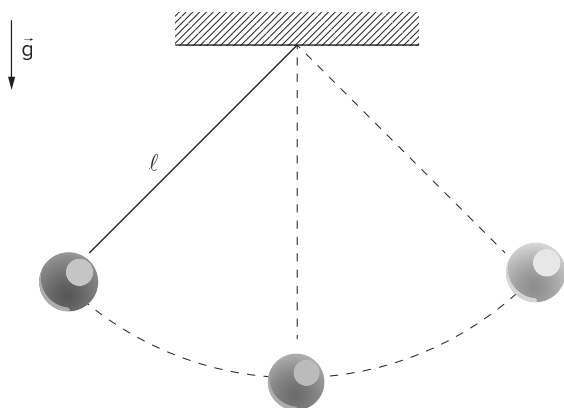


Fig. 12 Pêndulo simples.

- Massa-mola:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

Observação: o período de oscilação não depende da amplitude nem da inclinação do sistema.

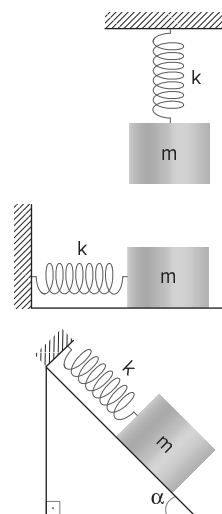


Fig. 13 Sistemas massa-mola.

Associação de molas

- Em série: $\frac{1}{k_{eq}} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{k_i}$
- Em paralelo: $k_{eq} = \sum_{i=1}^n k_i$

- Energia em um sistema massa-mola:

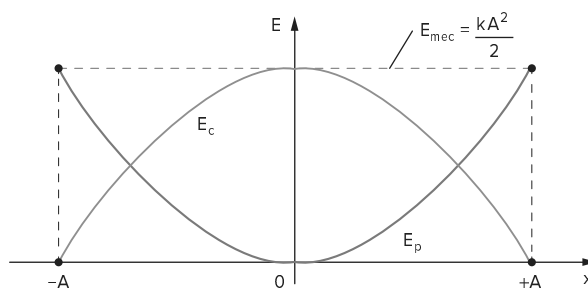


Fig. 14 Gráfico da energia potencial, cinética e mecânica em um sistema massa-mola.

Exercícios de sala

- 1 UFPR** Um técnico de laboratório comprou uma mola com determinada constante elástica. Para confirmar o valor da constante elástica especificada pelo fabricante, ele fez o seguinte teste: fixou a mola verticalmente no teto por uma de suas extremidades e, na outra extremidade, suspendeu um bloco com massa igual a 10 kg. Imediatamente após suspender o bloco, ele observou que este oscilava com frequência de 2 Hz. Com base nesses dados, o valor da constante elástica vale:
- A $16\pi^2$ N/m B $1,6\pi^2$ N/m C $(16\pi)^2$ N/m D $160\pi^2$ N/m E $0,16\pi^2$ N/m

- 2 Fuvest 2016** Um pêndulo simples, constituído por um fio de comprimento L e uma pequena esfera, é colocado em oscilação. Uma haste horizontal rígida é inserida perpendicularmente ao plano de oscilação desse pêndulo, interceptando o movimento do fio na metade do seu comprimento, quando ele está na direção vertical. A partir desse momento, o período do movimento da esfera é dado por

► Note e adote:

- A aceleração da gravidade é g .
- Ignore a massa do fio.
- O movimento oscilatório ocorre com ângulos pequenos.
- O fio não adere à haste horizontal.

A $2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$

B $2\pi\sqrt{\frac{L}{2g}}$

C $\pi\sqrt{\frac{L}{g} + \frac{L}{2g}}$

D $2\pi\sqrt{\frac{L}{g} + \frac{L}{2g}}$

E $\pi\left(\sqrt{\frac{L}{g}} + \sqrt{\frac{L}{2g}}\right)$

- 3 Enem 2014** Christiaan Huygens, em 1656, criou o relógio de pêndulo. Nesse dispositivo, a pontualidade baseia-se na regularidade das pequenas oscilações do pêndulo. Para manter a precisão desse relógio, diversos problemas foram contornados. Por exemplo, a haste passou por ajustes até que, no início do século XX, houve uma inovação, que foi sua fabricação usando uma liga metálica que se comporta regularmente em um largo intervalo de temperaturas.

YODER, J. G. Unrolling Time: Christiaan Huygens and the mathematization of nature. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. (Adapt.)

Desprezando a presença de forças dissipativas e considerando a aceleração da gravidade constante, para que esse tipo de relógio realize corretamente a contagem do tempo, é necessário que o(a):

- A comprimento da haste seja mantido constante.
B massa do corpo suspenso pela haste seja pequena.
C material da haste possua alta condutividade térmica.
D amplitude da oscilação seja constante a qualquer temperatura.
E energia potencial gravitacional do corpo suspenso se mantenha constante.

4 UEM 2017 Nos voos espaciais de longa duração, a determinação da massa dos astronautas é um procedimento comum, por razões médicas. No entanto, em estado de imponderabilidade (na qual os astronautas flutuam dentro das naves), o uso de uma balança convencional é inviável. De maneira a resolver o problema, físicos e engenheiros de programas espaciais desenvolveram um equipamento para determinação de massas. Ele consiste de uma cadeira conectada às paredes da nave por um conjunto de quatro molas idênticas de constante elástica k , ligadas em paralelo, cuja constante elástica equivalente é k_e .

Quando o sistema é colocado em oscilação, um equipamento eletrônico registra o período e, automaticamente, determina a massa oscilante. Sabe-se que a massa do sistema com a cadeira vazia é m , que, ao ser colocada para oscilar, apresenta um período T_1 e que, com um dos astronautas de massa M sentado na cadeira, o período passa para T_2 . Considerando que o sistema pode ser visto como um oscilador harmônico unidimensional sem atrito, assinale o que for correto.

01 O período de oscilação do sistema com a cadeira

vazia de massa m é $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k_e}}$.

02 O período de oscilação do sistema com um dos astronautas de massa M sentado na cadeira é

$$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{M+m}{k_e}}.$$

04 A massa do astronauta é dada por

$$M = \left(\frac{k_e}{4\pi^2}\right)(T_2^2 - T_1^2).$$

08 Para que T_2 seja o dobro de T_1 , a massa do astronauta deve ser o dobro da massa do sistema com a cadeira vazia.

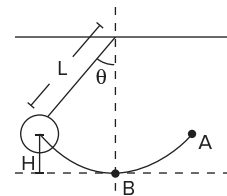
16 A constante elástica equivalente do conjunto de

molas é $k_e = \frac{k}{4}$.

Soma:

5 Dois pêndulos simples, A e B, situados próximos, oscilam com períodos 2,0 s e 2,4 s, respectivamente. Os pêndulos iniciaram seus movimentos no mesmo instante, partindo de suas posições extremas. Determine após quanto tempo os pêndulos voltam a ocupar simultaneamente suas posições de partida, pela primeira vez.

- 6 Udesc 2015** Um pêndulo é formado por uma haste rígida inextensível de massa desprezível e em uma das extremidades há uma esfera sólida de massa m . A outra extremidade é fixada em um suporte horizontal. A haste tem comprimento L e a esfera tem raio r . O pêndulo é deslocado da sua posição de equilíbrio de uma altura H e executa um movimento harmônico simples no plano, conforme mostra a figura ao lado:



Com relação ao movimento desse pêndulo, analise as proposições.

- I. A energia mecânica em A e B são iguais.
- II. As energias cinética e potencial em A e B são iguais.
- III. A energia cinética em A é mínima.
- IV. A energia potencial em B é máxima.

Assinale a alternativa correta.

- A Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
 - B Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.
 - C Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
 - D Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.
 - E Todas afirmativas são verdadeiras.
- 7 Uece 2019** Considere uma massa m acoplada a uma mola de constante elástica k . Assuma que a massa oscila harmonicamente com frequência angular $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$. Nesse sistema, a posição da massa é dada por $x = A \sin(\omega t)$ e sua velocidade é $v = \omega A \cos(\omega t)$. A energia mecânica desse sistema é dada por

- A $\frac{kA^2}{2}$.
- B $\frac{k[A \sin(\omega t)]^2}{2}$.
- C $\frac{k[A \cos(\omega t)]^2}{2}$.
- D $\frac{k\omega^2}{2}$.



Guia de estudos

Física • Livro 3 • Frente 3 • Capítulo 11

- I. Leia as páginas de **257 a 263**.
- II. Faça os exercícios de **7 a 9** da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos de **11 a 16, 18, 20, 21, 23, 25** e de **27 a 32**.

Anotações

Lined area for notes.

CIÊNCIAS DA NATUREZA
E SUAS TECNOLOGIAS

FRENTE

4

FÍSICA



Conceitos básicos de Gravitação e leis de Kepler

Conceitos básicos de Gravitação

Desde a Antiguidade, o homem busca uma maior compreensão dos fenômenos relacionados aos astros; como resultado de inúmeras pesquisas, foram desenvolvidas diversas teorias e conceitos, entre eles, os relacionados ao posicionamento dos astros e à Gravitação.

- **Teoria geocêntrica:** considerava que a Terra seria o centro do Universo, com todos os outros astros em órbitas circulares em torno dela. Proposta pelo astrônomo grego Cláudio Ptolomeu no século II.
- **Teoria heliocêntrica:** considera que o Sol ocupa o centro do Universo, com todos os outros astros em órbitas circulares em torno dele. Proposta pelo astrônomo polonês Nicolau Copérnico no século XVI.
- **Estações do ano:** existem devido à inclinação do eixo de rotação terrestre em relação ao plano da órbita do sistema Terra-Sol, fazendo com que a distribuição dos raios solares seja desigual nos hemisférios ao longo do ano.
- **Unidades de distância astronômica:**
 - **Ano-luz:** distância que a luz percorre, no vácuo, em 1 ano.
 - **UA (unidade astronômica):** distância média entre o Sol e a Terra.

Leis de Kepler

Com base em extensas observações, Kepler propôs que as órbitas dos planetas em torno do Sol eram, na verdade, elípticas, e não circulares. Esse modelo descreveu de maneira mais satisfatória o movimento orbital, e Kepler conseguiu enunciar três leis básicas sobre tal movimento que podem ser aplicadas para quaisquer sistemas em que a massa do corpo central seja muito maior que a massa do corpo em órbita.

- **Primeira lei (órbitas):** define que os planetas descrevem órbitas elípticas, nas quais o Sol ocupa um dos focos. Quanto mais distantes forem os focos, mais excêntrica (achatada) será a elipse. A posição dos corpos na elipse recebe os seguintes nomes:
 - **Periélio:** posição na qual o planeta está mais próximo do Sol. No caso de satélites orbitando a Terra, essa posição se chama **perigeu**.

- **Afélio:** posição na qual o planeta está mais afastado do Sol. No caso de satélites orbitando a Terra, essa posição se chama **apogeu**.

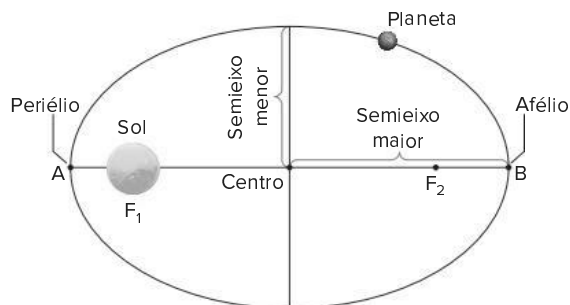


Fig. 1 Esquema da órbita elíptica de um planeta em torno do Sol e indicação dos eixos principais da elipse. Ilustração fora de escala.

- **Segunda lei (áreas):** define que o vetor posição de um planeta varre áreas iguais em tempos iguais. Os planetas se movem mais rápido quando estão mais próximos do Sol e mais devagar quando estão mais afastados. No afélio e no periélio, temos: $v_A \cdot r_A = v_P \cdot r_P$, em que v é a velocidade orbital e r é o vetor posição.

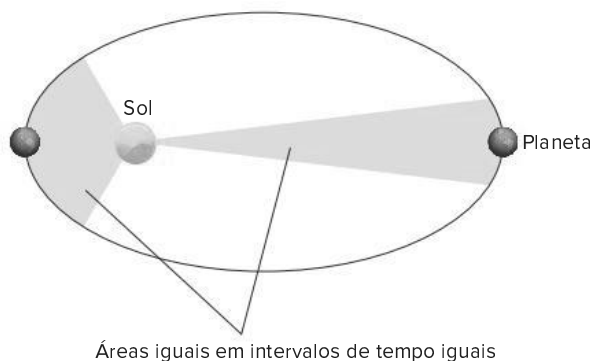


Fig. 2 Esquema da segunda lei de Kepler.

- **Terceira lei (períodos):** essa lei define que o cubo do raio médio da órbita de um planeta é proporcional ao seu período de revolução ao quadrado.

$$\frac{a^3}{T^2} = K$$

Só podemos utilizar essa relação para corpos que orbitam em torno da mesma massa central. Veja um exemplo:

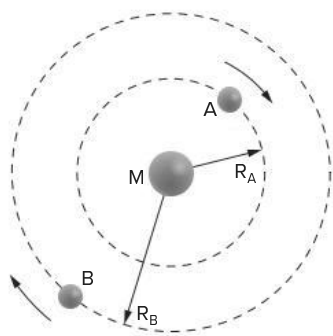


Fig. 3 Esquema de dois corpos, A e B, orbitando uma mesma massa central M.

Se o período de revolução do corpo A é T_A e o do corpo B é T_B , como ambos estão orbitando em torno da mesma massa central, temos:

$$\frac{R_A^3}{T_A^2} = \frac{R_B^3}{T_B^2}$$

As leis de Kepler são universais, válidas para todos os corpos que orbitam em torno de uma grande massa central.

Exercícios de sala

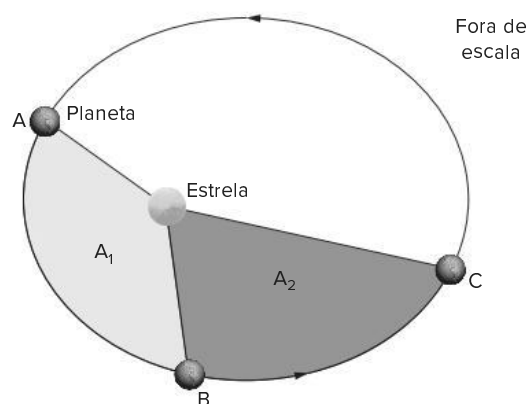
1 Enem Na linha de uma tradição antiga, o astrônomo grego Ptolomeu (100-170 d.C.) afirmou a tese do geocentrismo, segundo a qual a Terra seria o centro do universo, sendo que o Sol, a Lua e os planetas girariam em seu redor em órbitas circulares. A teoria de Ptolomeu resolvia de modo razoável os problemas astronômicos de sua época. Vários séculos mais tarde, o clérigo e astrônomo polonês Nicolau Copérnico (1473-1543), ao encontrar inexactidões na teoria de Ptolomeu, formulou a teoria do heliocentrismo, segundo a qual o Sol deveria ser considerado o centro do universo, com a Terra, a Lua e os planetas girando circularmente em torno dele. Por fim, o astrônomo e matemático alemão Johannes Kepler (1571-1630), depois de estudar o planeta Marte por cerca de 30 anos, verificou que a sua órbita é elíptica. Esse resultado generalizou-se para os demais planetas.

A respeito dos estudiosos citados no texto, é correto afirmar que:

- A Ptolomeu apresentou as ideias mais valiosas, por serem mais antigas e tradicionais.
- B Copérnico desenvolveu a teoria do heliocentrismo inspirado no contexto político do Rei Sol.
- C Copérnico viveu em uma época em que a pesquisa científica era livre e amplamente incentivada pelas autoridades.
- D Kepler estudou o planeta Marte para atender às necessidades de expansão econômica e científica da Alemanha.
- E Kepler apresentou uma teoria científica que, graças aos métodos aplicados, pôde ser testada e generalizada.

2 UFPE 2013 Um planeta realiza uma órbita elíptica com uma estrela em um dos focos. Em dois meses, o segmento de reta que liga a estrela ao planeta varre uma área A no plano da órbita do planeta. Em 32 meses tal segmento varre uma área igual a αA . Qual o valor de α ?

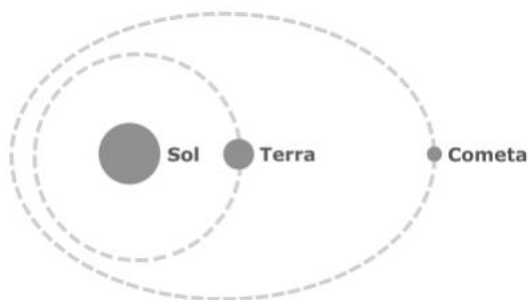
3 UFTM 2013 Num determinado sistema planetário, um planeta descreve um movimento de translação ao redor de uma estrela, segundo a trajetória e o sentido representados na figura. Sabe-se que o deslocamento entre os pontos A e B ocorre em quatro meses terrestres e que as áreas A_1 e A_2 são iguais.



Considerando válidas as leis de Kepler para o movimento planetário e sabendo que o período de translação do planeta ao redor de sua estrela é igual a 20 meses terrestres, o intervalo de tempo para que ele percorra o trecho CA, em meses terrestres, é igual a:

- | | | |
|------|------|------|
| A 11 | C 14 | E 13 |
| B 12 | D 10 | |

4 UFSM 2014 Os avanços nas técnicas observacionais têm permitido aos astrônomos rastrear um número crescente de objetos celestes que orbitam o Sol. A figura mostra, em escala arbitrária, as órbitas da Terra e de um cometa (os tamanhos dos corpos não estão em escala). Com base na figura, analise as afirmações:



- I. Dada a grande diferença entre as massas do Sol e do cometa, a atração gravitacional exercida pelo cometa sobre o Sol é muito menor que a atração exercida pelo Sol sobre o cometa.
- II. O módulo da velocidade do cometa é constante em todos os pontos da órbita.
- III. O período de translação do cometa é maior que um ano terrestre.

Está(ão) correta(s):

- A Apenas I.
B Apenas III.
C Apenas I e II.
D Apenas II e III.
E I, II e III.

5 UFPR 2012 Dois satélites artificiais A e B movimentam-se em órbitas circulares ao redor da Terra. Sabe-se que o satélite B está quatro vezes mais longe do centro da Terra do que o satélite A e que o período de revolução do satélite A é de 30 dias. Com esses dados, determine o período de revolução do satélite B.

Guia de estudos

Física • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 10

- I. Leia as páginas **1** e **2**.
- II. Faça os exercícios de **1** a **3** da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos **1**, **2**, de **4** a **6**, **8**, **10** e **11**.

Lei da gravitação universal e movimento de satélites

Força gravitacional

Newton propôs a existência de uma força de interação entre massas que depende da razão direta das massas e do inverso do quadrado da distância que as separa. Essa é a chamada lei da gravitação universal:

$$F_G = \frac{GMm}{d^2}$$

M e m são as massas dos corpos, d é a distância entre o centro dos corpos, e G é a constante de gravitação universal, que vale aproximadamente $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$.

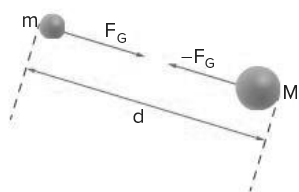


Fig. 4 Esquema da interação gravitacional entre dois corpos.

Campo gravitacional

Toda partícula que apresenta uma massa cria, ao seu redor, um campo gravitacional. Na Terra, ele pode ser calculado por:

$$g = \frac{GM}{(R_T + h)^2}$$

Na equação acima, R_T é o raio da Terra e h é a altura acima da superfície da Terra.

Campo gravitacional na superfície

Quando $h = 0$, a gravidade pode ser chamada de g_{SUP} e equivale a, aproximadamente, 10 m/s^2 .

Quando queremos comparar campos gravitacionais na superfície de corpos distintos, temos:

$$\frac{g_A}{g_B} = \frac{\frac{GM_A}{R_A^2}}{\frac{GM_B}{R_B^2}} = \left(\frac{M_A}{M_B} \right) \cdot \left(\frac{R_B}{R_A} \right)^2$$

Caso seja fornecida apenas a densidade dos corpos, devemos lembrar que:

$$\rho = \frac{M}{V} \Rightarrow M = \rho V \therefore M = \rho \cdot \left(\frac{4\pi R^3}{3} \right)$$

Rotação da Terra e peso aparente

Um corpo em repouso situado na linha equatorial está sujeito a duas forças: peso e normal. Porém, ao considerarmos o movimento de rotação terrestre, percebemos que a direção da velocidade está variando, pois trata-se de um MCU. Sendo assim, deve existir uma resultante de forças na direção do centro, o que faz com que a força peso seja maior que a força normal. Dessa forma, temos:

$$\begin{aligned} R_c &= F_G - N \\ m\omega^2 R_T &= F_G - N \\ m\omega^2 R_T &= mg_{\text{SUP}} - N \\ N &= m(g_{\text{SUP}} - \omega^2 R_T) \end{aligned}$$

A força normal também é chamada de peso aparente, pois ela é a responsável pela nossa sensação de peso.

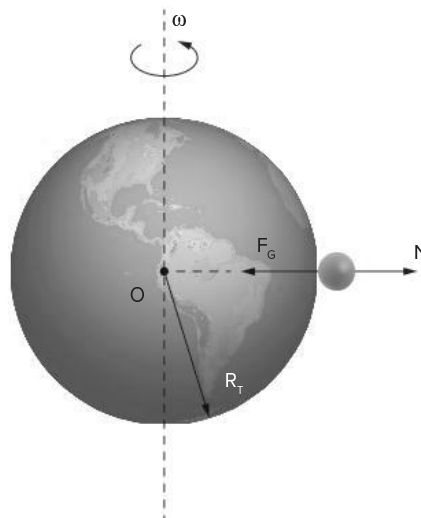


Fig. 5 Peso aparente de um corpo na superfície da Terra, levando em consideração sua rotação.

Movimento de satélites

Velocidade orbital (v_{orb})

Para um satélite de massa m que orbita em torno de uma massa central M , a força gravitacional $\vec{F}_G$ (também chamada de força peso) atua como resultante centrípeta ($\vec{R}_C$). Observe a figura:

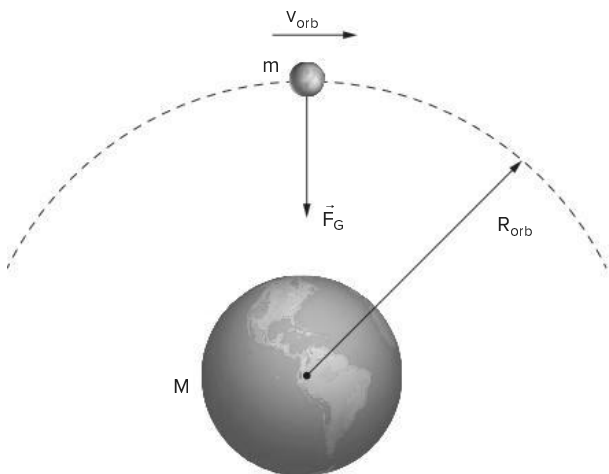


Fig. 6 A força gravitacional que a Terra exerce sobre o satélite atua como força centrípeta.

Assim, temos:

$$F_G = R_C \Rightarrow mg_{orb} = \frac{mv_{orb}^2}{R_{orb}} \Rightarrow v_{orb} = \sqrt{R_{orb} \cdot g_{orb}}$$

R_{orb} é o raio da órbita e g_{orb} é o campo gravitacional em ambiente de órbita.

Porém, como $g_{orb} = \frac{GM}{R_{orb}^2}$, temos:

$$v_{orb} = \sqrt{R_{orb} g_{orb}} \Rightarrow v_{orb} = \sqrt{R_{orb} \frac{GM}{R_{orb}^2}} \Rightarrow v_{orb} = \sqrt{\frac{GM}{R_{orb}}}$$

Ou seja, a velocidade de órbita de um satélite independe da massa do próprio satélite.

Caso seja fornecida a velocidade angular ω do satélite, podemos reescrever a equação da resultante centrípeta:

$$R_C = \frac{mv_{orb}^2}{R_{orb}} = \frac{m(\omega R_{orb})^2}{R_{orb}} = m\omega^2 R_{orb}$$

Assim:

$$R_C = F_G \Rightarrow m\omega^2 R_{orb} = mg_{orb} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{g_{orb}}{R_{orb}}}$$

Período orbital (T)

Para o movimento circular uniforme, a relação entre velocidade e período é dada por:

$$v = \frac{2\pi R}{T}$$

Logo, para uma órbita circular, com a equação da velocidade de órbita, temos:

$$v_{orb} = \sqrt{\frac{GM}{R}} = \frac{2\pi R}{T}$$

Elevando ao quadrado os dois lados da igualdade, chegamos à terceira lei de Kepler:

$$\frac{GM}{R} = \frac{4\pi^2 R^2}{T^2} \Rightarrow \frac{R^3}{T^2} = \frac{GM}{4\pi^2}$$

Satélites que orbitam a Terra em um período de 24 horas são chamados satélites geossíncronos. Caso o plano da órbita desse satélite esteja contido no plano equatorial, a órbita pode ser chamada de geoestacionária, e o satélite, nesse caso, estará exatamente acima de um mesmo ponto da superfície terrestre em todos os instantes. Para que isso ocorra, a velocidade angular do satélite deve ser igual à velocidade angular da Terra.



Fig. 7 Órbitas geoestacionária (GEO) e geossíncrona (GSC).

Exercícios de sala

1 UEM 2020

Durante um sarau na casa da senhora de Bargeton, a senhora du Brossard refere-se à sua própria filha para o senhor de Séverac da seguinte forma: “Camille tem tanta inteligência que entenderá imediatamente tudo o que o senhor lhe disser. Não compreendeu ela um dia a razão inversa do quadrado das distâncias?”

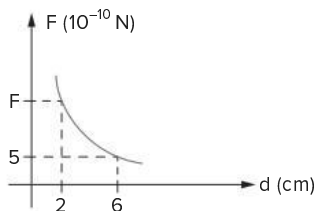
(BALZAC, H. de. *Ilusões perdidas*. V. 1. São Paulo: Abril, 2010, p. 104).

Em qual(is) força(s) indicada(s) a seguir a razão inversa do quadrado das distâncias está presente?

- 01 Na força gravitacional entre duas partículas.
- 02 Na força elástica sobre uma partícula.
- 04 Na força eletrostática entre duas partículas eletrizadas.
- 08 Na força de resistência do ar sobre uma esfera maciça.
- 16 Na força magnética sobre uma partícula eletrizada em um campo magnético uniforme.

Soma:

- 2 Considerando o gráfico a seguir, dois corpos se atraem com força gravitacional que varia de acordo com a distância entre seus centros de massa. Sendo assim, determine o valor de F assinalado no gráfico:



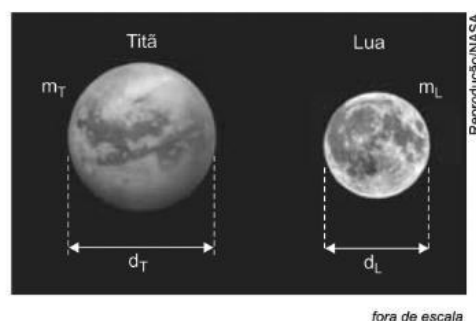
- A 3
- B 12
- C 30
- D 36
- E 45

3 FICSAE 2020

A NASA anunciou para 2026 o início de uma missão muito esperada para explorar Titã, a maior lua de Saturno: a missão Dragonfly. Titã é a única lua do Sistema Solar que possui uma atmosfera significativa, onde haveria condições teóricas de geração de formas rudimentares de vida. Essa missão será realizada por um drone porque a atmosfera de Titã é bastante densa, mais do que a da Terra, e a gravidade é muito baixa, menor do que a da nossa Lua.

(“NASA lançará drone para procurar sinais de vida na Lua Titã”. www.inovacaotecnologica.com.br, 28.06.2019. Adaptado.).

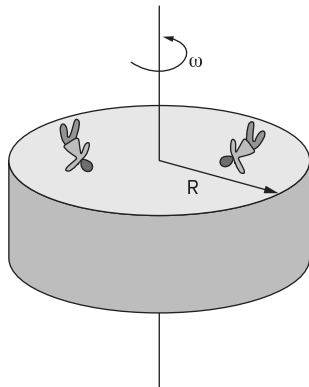
Sejam m_T e m_L massas de Titã e da Lua, respectivamente, e d_T e d_L os diâmetros de Titã e da Lua, respectivamente.



Considere que $m_T \cong 1,8 \times m_L$, $d_T \cong 1,5 \times d_L$ e que esses dois satélites naturais sejam perfeitamente esféricos. Adotando-se a aceleração da gravidade na superfície da Lua igual a $1,6 \text{ m/s}^2$, a aceleração da gravidade na superfície de Titã é, aproximadamente:

- A $0,3 \text{ m/s}^2$.
- B $0,5 \text{ m/s}^2$.
- C $1,3 \text{ m/s}^2$.
- D $0,8 \text{ m/s}^2$.
- E $1,0 \text{ m/s}^2$.

- 4 Fuvest 2014** Uma estação espacial foi projetada com formato cilíndrico, de raio R igual a 100 m, como ilustra a figura a seguir. Para simular o efeito gravitacional e permitir que as pessoas caminhem na parte interna da casca cilíndrica, a estação gira em torno de seu eixo, com velocidade angular constante ω . As pessoas terão sensação de peso, como se estivessem na Terra, se a velocidade ω for de, aproximadamente:

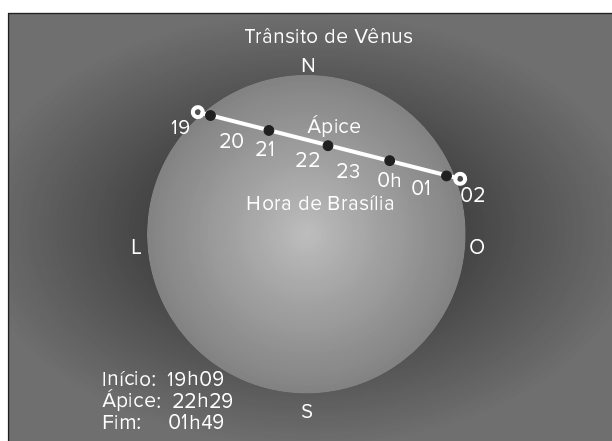


- A 0,1 rad/s.
B 0,3 rad/s.
C 1 rad/s.
D 3 rad/s.
E 10 rad/s.

- 5 UEL 2013** A posição média de um satélite geoestacionário em relação à superfície terrestre se mantém devido à:

- A sua velocidade angular ser igual à velocidade angular da superfície terrestre.
B sua velocidade tangencial ser igual à velocidade tangencial da superfície terrestre.
C sua aceleração centrípeta ser proporcional ao cubo da velocidade tangencial do satélite.
D força gravitacional terrestre ser igual à velocidade angular do satélite.
E força gravitacional terrestre ser nula no espaço, local em que a atmosfera é rarefeita.

- 6 Unesp 2013** No dia 5 de junho de 2012, pôde-se observar, de determinadas regiões da Terra, o fenômeno celeste chamado trânsito de Vênus, cuja próxima ocorrência se dará em 2117.



Tal fenômeno só é possível porque as órbitas de Vênus e da Terra, em torno do Sol, são aproximadamente coplanares e porque o raio médio da órbita de Vênus é menor que o da Terra.

Portanto, quando comparado com a Terra, Vênus tem

- A o mesmo período de rotação em torno do Sol.
B menor período de rotação em torno do Sol.
C menor velocidade angular média na rotação em torno do Sol.
D menor velocidade escalar média na rotação em torno do Sol.
E menor frequência de rotação em torno do Sol.

Guia de estudos

Física • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 10

- I. Leia as páginas de 173 a 181.
II. Faça os exercícios de 4 a 6 da seção "Revisando".

- III. Faça os exercícios propostos 12, 14, 16, 21, 40, 48 e 54.

Imponderabilidade, energia potencial gravitacional e fases da Lua

Imponderabilidade

A **imponderabilidade** é tida como uma aparente ausência de peso, mas, na prática, trata-se de uma ausência de força normal, já que a nossa sensação de estar pesado ou leve não é dada pela força peso, e sim pela força de contato normal. A imponderabilidade acontece sempre quando um corpo estiver em **queda livre**, ou seja, quando nele atuar somente a força gravitacional. Astronautas em órbita, por exemplo, estão em queda livre, já que, nesse caso, existe apenas a força gravitacional (que atua como resultante centrípeta durante a órbita circular).

Energia potencial gravitacional

Para um sistema de dois corpos de massa m e M , cujos centros estão a uma distância d , a energia potencial gravitacional é dada por:

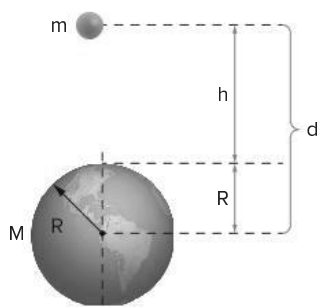


Fig. 8 Relação entre a distância d entre dois corpos e o raio R do corpo maior (o raio do corpo menor é desprezível).

$$E_{PG} = -\frac{GMm}{d} \quad \text{ou} \quad E_{PG} = -\frac{GMm}{(R+h)}$$

Repare que, como a energia potencial gravitacional é negativa (adotamos o referencial no infinito), quanto maior a distância d entre os corpos, maior a energia potencial gravitacional, já que esse valor vai se aproximando de zero. Graficamente, temos:

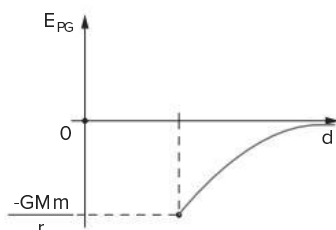


Fig. 9 Energia potencial gravitacional em função da distância entre o centro de dois corpos esféricos.

Conservação de energia em órbitas

Com base no conceito de que, em órbitas, existe conservação da energia mecânica, é possível depreender que, no **periélio**, como a distância é menor, a energia potencial gravitacional também é menor e que, por isso, para compensar, a energia cinética deve ser maior. Logo, concluímos que a velocidade é máxima no **periélio** e mínima no **afélio**:

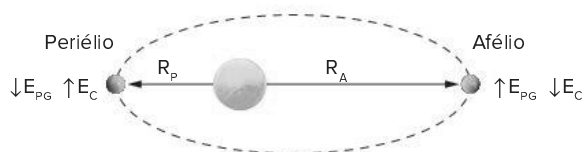


Fig. 10 Variação das energias potencial gravitacional e cinética no periélio e no afélio.

$$E_{M(\text{periélio})} = E_{M(\text{afélio})}$$

$$E_{PG(\text{periélio})} + E_{C(\text{periélio})} = E_{PG(\text{afélio})} + E_{C(\text{afélio})}$$

Velocidade de escape (v_E)

A velocidade mínima necessária para que um corpo sem propulsão consiga escapar do campo gravitacional atuante é chamada de **velocidade de escape**. Para que um corpo na superfície da Terra, por exemplo, seja lançado para cima e nunca mais volte para Terra, ele precisa chegar ao “infinito”, onde o campo gravitacional terrestre deixa de atuar. Sendo assim, considerando a conservação de energia mecânica entre essas duas posições, temos:

$$E_{M(\text{inicial})} = E_{M(\text{final})}$$

$$E_{PG(\text{inicial})} + E_{C(\text{inicial})} = E_{PG(\text{final})} + E_{C(\text{final})}$$

$$-\frac{GMm}{R} + \frac{mv_E^2}{2} = 0 + 0 \Rightarrow v_E = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$$

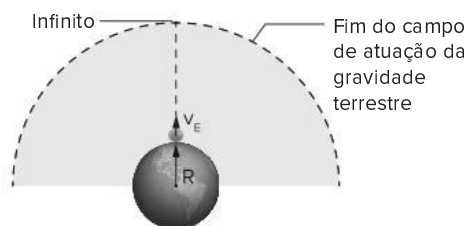


Fig. 11 Objeto sendo lançado da superfície da Terra com velocidade de escape (v_E).

Um foguete ou um ônibus espacial não precisam dessa velocidade para escapar da Terra, porque eles têm propulsores, o que faz com que a força impulsionadora, devido aos gases que são ejetados para baixo, seja maior que a força gravitacional.

Sistema binário

Em um sistema de massas que têm ordem de grandeza próximas, os corpos rotacionam em torno do centro de massa do sistema. Na prática, é o que ocorre com o sistema Terra-Lua, e, nessa situação, a terceira lei de Kepler é dada por:

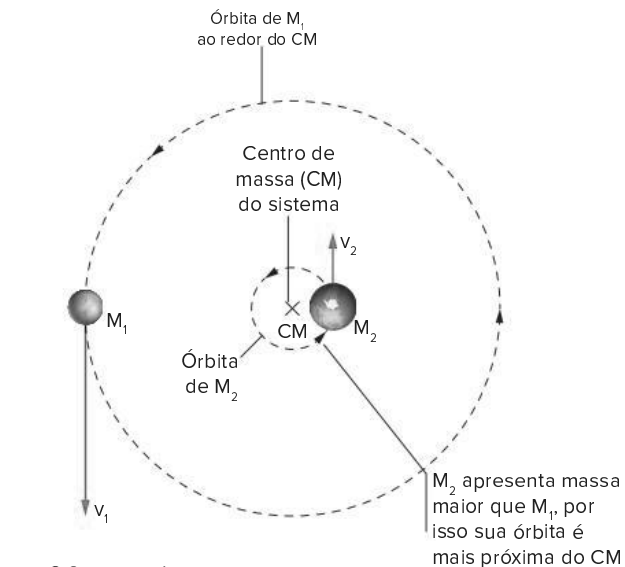


Fig. 12 Sistema binário.

$$\frac{d^3}{T^2} = \frac{G(M_1 + M_2)}{4\pi^2}$$

Na equação acima, d é a distância entre o centro dos corpos, M_1 e M_2 os valores das massas, T o período de translação, e G a constante de gravitação universal.

Fases da lua e eclipses

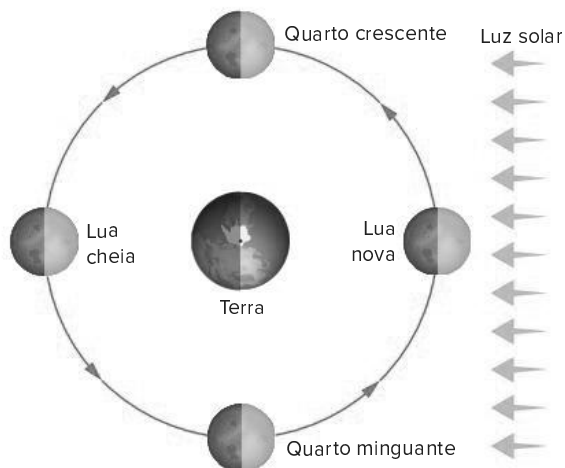


Fig. 13 Fases da Lua.

Para haver eclipse, é necessário que o Sol, a Terra e a Lua estejam alinhados e que seja Lua nova (eclipse solar) ou Lua cheia (eclipse lunar).

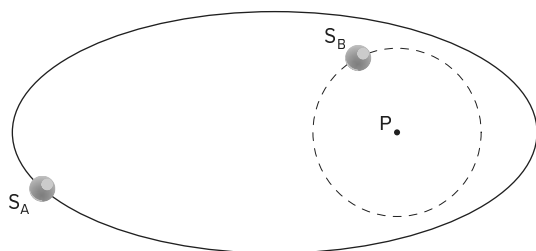
Exercícios de sala

- 1 **Udesc** Na figura a seguir, o sul-africano Mark Shuttleworth, que entrou para história como o segundo turista espacial, depois do empresário norte-americano Dennis Tito, “flutua” a bordo da Estação Espacial Internacional que se encontra em órbita baixa (entre 350 km e 460 km da Terra). Sobre Mark, é correto afirmar:



- A tem a mesma aceleração da Estação Espacial Internacional.
- B não tem peso nessa órbita.
- C tem o poder da levitação.
- D permanece flutuando devido à inércia.
- E tem velocidade menor que a da Estação Espacial Internacional.

- 2 UFPR 2013** Dois satélites, denominados de S_A e S_B , estão orbitando um planeta P. Os dois satélites são esféricos e possuem tamanhos e massas iguais. O satélite S_B possui uma órbita perfeitamente circular, e o satélite S_A uma órbita elíptica, conforme mostra a figura a seguir:



Em relação ao movimento desses dois satélites, ao longo de suas respectivas órbitas, considere as seguintes afirmativas:

1. Os módulos da força gravitacional entre o satélite S_A e o planeta P e entre o satélite S_B e o planeta P são constantes.
2. A energia potencial gravitacional entre o satélite S_A e o satélite S_B é variável.
3. A energia cinética e a velocidade angular são constantes para ambos os satélites.

- A** Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
B Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
C Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
D Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
E Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.

- 3 Udesc 2014** Um satélite está em uma órbita circular em torno de um planeta de massa M e raio R a uma altitude H. Assinale a alternativa que representa a velocidade escalar adicional que o satélite precisa adquirir para escapar completamente do planeta.

A $\sqrt{\frac{2GM}{R}}$

B $\sqrt{\frac{2GM}{R+H}}$

C $\sqrt{\frac{GM}{R+H}}$

D $(\sqrt{2}-1)\sqrt{\frac{GM}{R+H}}$

E $\sqrt{\frac{GM}{R}}$

4 Unifesp A massa da Terra é aproximadamente oitenta vezes a massa da Lua e a distância entre os centros de massa desses astros é aproximadamente sessenta vezes o raio da Terra. A respeito do sistema Terra-Lua, pode-se afirmar que:

- A** a Lua gira em torno da Terra com órbita elíptica e em um dos focos dessa órbita está o centro de massa da Terra.
- B** a Lua gira em torno da Terra com órbita circular e o centro de massa da Terra está no centro dessa órbita.
- C** a Terra e a Lua giram em torno de um ponto comum, o centro de massa do sistema Terra-Lua, localizado no interior da Terra.
- D** a Terra e a Lua giram em torno de um ponto comum, o centro de massa do sistema Terra-Lua, localizado no meio da distância entre os centros de massa da Terra e da Lua.
- E** a Terra e a Lua giram em torno de um ponto comum, o centro de massa do sistema Terra-Lua, localizado no interior da Lua.

5 UEMG Em uma aula sobre Gravitação, o professor de Física resolveu escrever um poema e mostrá-lo a seus alunos:

“O Sol e a Lua num balé em torno da Terra.
Ora a Lua está entre o Sol e a Terra.
Ora a Terra está entre o Sol e a Lua.”

Os dois últimos versos desse poema referem-se, respectivamente,

- A** à lua crescente e à lua minguante.
- B** à lua cheia e à lua nova.
- C** à lua nova e à lua cheia.
- D** a uma situação irreal.



Guia de estudos

Física • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 10

- I. Leia as páginas de **182 a 188**.
- II. Faça o exercício **7** da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos de **66 a 68, 70, 71, 73 e de 75 a 77**.

Frente 1

Aulas 37 a 39

1.
 - a) 20 m/s
 - b) 5 m/s
 - c) 4 m/s
 - d) 19,2 m
 - e) 20 m/s
2.
 - a) $\frac{v_A}{v_B} = 2$
 - b) $v_A = 12 \text{ m/s}$
 3. 300 N/m
 4.
 - a) 0,5 m
 - b) 0,1 m
 - c) 4 m/s
 5.
 - a) 20 m/s
 - b) 12,2 m
 6.
 - a) $P = 800 \text{ N}$; $L_0 = 20 \text{ m}$
 - b) $k = 480 \text{ N/m}$

Aulas 40 a 42

1.
 - a) 110 N
 - b) $\sqrt{37} \text{ m/s}$
 - c) 74 N
 - d) 5 m/s
 - e) 38 N
2.
 - a) $v_C = \sqrt{gR}$
 - b) $h = 1,5R$
 - c) $v_B = 2\sqrt{gR}$; $N_B = 4,5mg$
3. C
4. 760 N/m
5. C
6. B

Aulas 43 a 45

1.
 - a) $20 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$, para a direita
 - b) 2 N, para a direita
 - c) $20 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$, para a direita
 - d) 6 m/s, para a direita
2. A
3.
 - a) 2 m/s, para a direita
 - b) 6 m/s, para a esquerda
4. 0,6 m/s
5. 400 m
6.
 - a) 600 g
 - b) $\theta = 90^\circ$
 - c) $|\vec{v}_B| = |\vec{v}_C| = 200\sqrt{3} \text{ m/s}$
 - d) $|\vec{Q}_A| = 60 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$;
 $|\vec{Q}_B| = 40\sqrt{3} \text{ kg} \cdot \text{m/s}$;
 $|\vec{Q}_C| = 20\sqrt{3} \text{ kg} \cdot \text{m/s}$
 - e) 24000 J

Aulas 46 a 48

1. C
2.
 - a) 0,5 m/s
 - b) 0,5 m/s
3. $x = 2$
4.
 - a) 7 m/s, para a direita
 - b) 8 m/s, para a esquerda
 - c) 72 J
 - d) -72 J
5. C
6. C

Frente 2

Aulas 37 a 40

1. E
2. C
3.
 - a) íons Ca^{2+} : de fora para dentro da célula; íons Cl^- : de dentro para fora da célula.
 - b) $E = 8 \cdot 10^6 \text{ V/m}$
 - c) $F_{Cl} = 1,28 \cdot 10^{-12} \text{ N}$; $F_{Ca} = 2,56 \cdot 10^{-12} \text{ N}$
 - d) $Q = 7,68 \cdot 10^{-13} \text{ C}$
4.
 1. Nada acontece.
 2. O dielétrico provoca o aparecimento de cargas induzidas, que causam um campo elétrico contrário ao campo inicial, enfraquecendo-o.
5. B
6. C
7. D

Aulas 41 a 44

1. B
2. E
3. D
4. E
5.
 - a) $i_1 = i_5 = \frac{54}{7} \text{ A}$
 - $i_2 = i_4 = \frac{36}{7} \text{ A}$
 - $i_3 = \frac{18}{7} \text{ A}$
6.
 - b) $R_{eq} = 2,8 \Omega$
7. A
8. A

Aulas 45 e 46

1. C
2. A
3. E
4. Soma: $01 + 02 + 08 = 11$
5. D
6. B

Aulas 47 e 48

1. D
2. A
3. D
4.
 - a) $\frac{v'}{v} = 1$
- b) $\Delta t = \frac{m}{qB} \theta_{rad}$
5. A

Frente 3

Aulas 37 e 38

1. B
2. A
3. $p' = 12 \text{ cm}$; $h' = 10 \text{ mm}$
4. B

Aulas 39 a 42

1.
 - a) Convergente.
 - b) 6 cm
 - c) 5 cm
2. D
3. A
4. E
5. B
6. D
7. A
8. E
9.
 - a) 25 anos; 2,2 cm; 65 anos; 2,4 cm
 - b) 0,2 cm atrás do cristalino.

Aulas 43 e 44

1.
 - a) $\frac{\pi}{2} \text{ rad}$
 - b) $\frac{\pi}{4} \text{ rad/s}$
 - c) 20 m
 - d) 8 s
 - e) 0,125 Hz
 - f) $v = -5\pi \sin\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{4}t\right)$
 - g) $a = -1,25\pi^2 \cos\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{4}t\right)$
 - h) $v^2 = \frac{\pi^2}{16}(400 - x^2)$
2. B
3. C
4.
 - a) $T = 4 \text{ s}$; $f = 0,25 \text{ Hz}$
 - b) Quando ocorre inversão no sentido do movimento. Instantes: 1 s, 3 s e 5 s.
 - c) Quando o módulo da força elástica é máximo (elongações máxima e mínima). Instantes: 1 s, 3 s e 5 s.
5. A

Aulas 45 a 48

1. D
2. E
3. A
4. Soma: $01 + 02 + 04 = 07$
5. 12 s
6. C
7. A

Frente 4**Aulas 19 e 20**

1. E
2. $\alpha = 16$
3. B
4. B
5. 240 dias.

Aulas 21 e 22

1. Soma: $01 + 04 = 05$
2. E
3. C
4. B
5. A
6. B

Aulas 23 e 24

1. A
2. B
3. D
4. C
5. C

CIÊNCIAS DA NATUREZA
E SUAS TECNOLOGIAS

FRENTE

1

QUÍMICA



Isomeria plana ou constitucional

Isômeros são compostos diferentes que têm a mesma fórmula molecular, mas diferem no arranjo dos átomos na estrutura das moléculas.

Na isomeria plana, os isômeros podem ser facilmente diferenciados pela observação de suas fórmulas estruturais planas, pois diferem na conectividade dos átomos que formam as moléculas isômeras.

Essa isomeria é dividida em cinco classes, que são nomeadas de acordo com sua principal diferença:

– Isomeria de função

Os compostos apresentam funções orgânicas diferentes.

Fórmula molecular	Isômeros	
C ₂ H ₆ O	Álcool	Éter
	H ₃ C — CH ₂ — OH	CH ₃ — O — CH ₃

– Isomeria dinâmica ou tautomeria

Corresponde a um caso particular de isomeria de função em que os isômeros coexistem em um equilíbrio dinâmico.

Equilíbrio	Isômeros	
Aldoenólico	Aldeído	Enol
	$\text{H}_3\text{C} - \text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{H} \end{array} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{C} = \text{CH} \begin{array}{l} \text{OH} \end{array}$	

Equilíbrio	Isômeros	
Cetoenólico	Cetona	Enol
	$\text{H}_3\text{C} - \overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{CH}_3 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{C} = \overset{\text{OH}}{\underset{\mid}{\text{C}}} - \text{CH}_3$	

– Isomeria de cadeia ou de núcleo

Os compostos apresentam a mesma função orgânica e diferentes cadeias carbônicas.

Fórmula molecular	Isômeros	
C ₄ H ₈	Cadeia aberta e insaturada	Cadeia fechada e saturada
	H ₂ C = CH — CH ₂ — CH ₃	$\begin{array}{cc} \text{H}_2\text{C} & \text{---} & \text{CH}_2 \\ & & \\ \text{H}_2\text{C} & \text{---} & \text{CH}_2 \end{array}$

– Isomeria de posição

Os isômeros pertencem à mesma função orgânica e têm o mesmo tipo de cadeia, mas diferem na posição de um grupo funcional, instauração ou ramificação.

Fórmula molecular	Isômeros	
C ₄ H ₁₀ O	Diferença na posição do grupo funcional	
	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{H}_3\text{C} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$

– Isomeria de compensação ou metameria

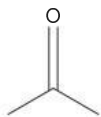
Caso particular de isomeria de posição em que os isômeros diferem na posição de um heteroátomo.

Fórmula molecular	Isômeros	
C ₄ H ₁₀ O	Metameria entre éteres	
	H ₃ C — CH ₂ — O — CH ₂ — CH ₃	H ₃ C — O — CH ₂ — CH ₂ — CH ₃

Exercícios de sala

- 1 Fasm 2016** Quando há falta de insulina e o corpo não consegue usar a glicose como fonte de energia, as células utilizam outras vias para manter seu funcionamento. Uma das alternativas encontradas é utilizar os estoques de gordura para obter a energia que lhes falta. Entretanto, o resultado desse processo leva ao acúmulo dos chamados corpos cetônicos.

(www.drauziovarella.com.br. Adaptado.)

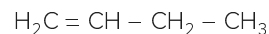


Estrutura de um corpo cetônico

- a) Dê a nomenclatura IUPAC e a nomenclatura comercial do corpo cetônico representado.

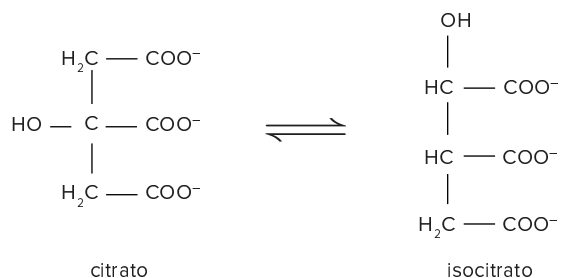
- b) Escreva a fórmula estrutural do isômero de função desse corpo cetônico com a sua respectiva nomenclatura IUPAC.

- 2 Famerp 2017 (Adapt.)** Considere a fórmula estrutural do but-1-eno.



Escreva as fórmulas estruturais dos dois isômeros de cadeia cíclica do but-1-eno.

- 3 Uerj 2014** Em uma das etapas do ciclo de Krebs, a enzima aconitase catalisa a isomerização de citrato em isocitrato, de acordo com a seguinte equação química:



A isomeria plana que ocorre entre o citrato e o isocitrato é denominada de:

- A cadeia
- B função
- C posição
- D compensação

- 4 Uerj 2015** Considere um poderoso desinfetante, formado por uma mistura de cresóis (metilfenóis), sendo o componente predominante dessa mistura o isômero *para*.

Apresente as fórmulas estruturais planas dos dois cresóis presentes em menor proporção no desinfetante. Apresente, também, esse mesmo tipo de fórmula para os dois compostos aromáticos isômeros de função dos cresóis.

Guia de estudos

Química • Livro 2 • Frente 1 • Capítulo 7

- I. Leia as páginas de **138** a **141**.
- II. Faça os exercícios de **1 a 5** da seção "Revisando".

- III. Faça os exercícios propostos de **1 a 12**.

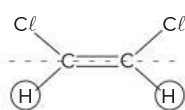
Isomeria espacial I

Isomeria espacial ou estereoisomeria

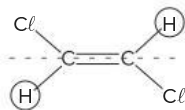
Isômeros espaciais ou estereoisômeros são os que apresentam a mesma conectividade entre os átomos, mas diferem na disposição espacial destes na molécula.

– **Isomeria geométrica**

Isômeros geométricos são diastereoisômeros que se diferem na disposição geométrica dos grupos ligados a carbonos que não podem girar independentes um do outro.



cis-1,2-dicloroeteno

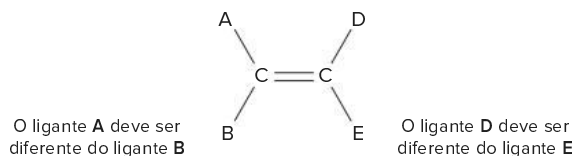


trans-1,2-dicloroeteno

A isomeria geométrica pode ocorrer em compostos de cadeia aberta e de cadeia fechada.

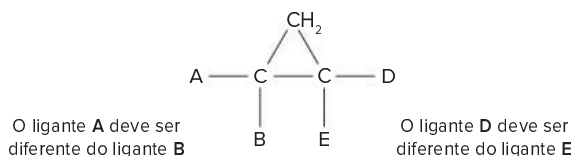
– Compostos de cadeia aberta:

Devem apresentar pelo menos uma ligação dupla entre carbonos; os ligantes de cada carbono da ligação dupla devem ser diferentes entre si.



– Compostos de cadeia fechada:

Para que ocorra a isomeria geométrica, o ciclo deve apresentar pelo menos dois carbonos com ligantes diferentes entre si.



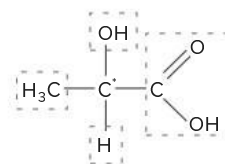
Isomeria óptica

Tipo de isomeria espacial que acontece em **moléculas assimétricas** nas quais os isômeros diferem no desvio da luz polarizada.

O caso mais importante de moléculas assimétricas ocorre quando elas possuem, em sua estrutura, pelo menos um átomo de carbono quiral ou assimétrico.

– Carbono quiral ou assimétrico

É um carbono que apresenta quatro ligantes diferentes entre si.



– Luz polarizada

É um conjunto de ondas eletromagnéticas que, após atravessar um filtro polarizador, vibra em um único plano.

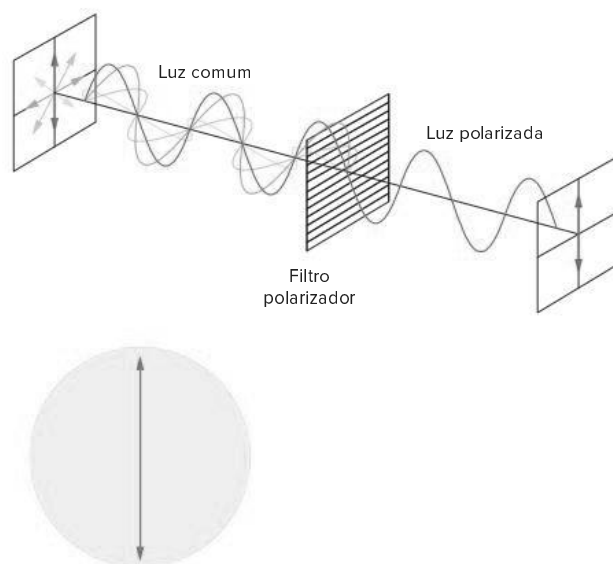


Fig. 1 Polarização da luz.

Quando um isômero desvia a luz polarizada, ele é denominado isômero **opticamente ativo**. O isômero responsável pelo desvio para a direita é chamado de **dextrógiro** ou **dextrorrotatório**, e o responsável pelo desvio para a esquerda, de **levógiro** ou **levorrotatório**.

A mistura formada por quantidades iguais (equimolar) dos dois isômeros (dextrogiro e levogiro) é chamada **mistura racêmica** e não tem atividade óptica (opticamente inativa).

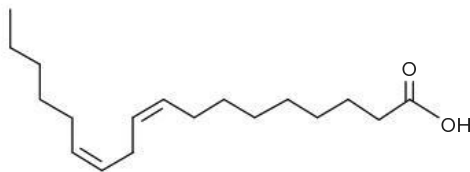
Os dois isômeros que desviam a luz polarizada em um mesmo ângulo, mas em sentidos opostos, são chamados de **enantiômeros** ou **enantiomorfos**. Esses compostos são quimicamente iguais, e a única diferença física entre eles é no desvio da luz polarizada, conforme indicado na tabela a seguir.

Nome	(+) –Alanina	(–) –Alanina
Fórmula molecular	$C_3H_7NO_2$	$C_3H_7NO_2$
Massa molar	89 g/mol	89 g/mol
Temperatura de fusão	258 °C	258 °C
Densidade (20 °C)	1 424 g/cm ³	1 424 g/cm ³
Desvio da luz polarizada	+14,5°	–14,5°

Tab. 1 Características das formas levogira e dextrogira do aminoácido alanina.

Exercícios de sala

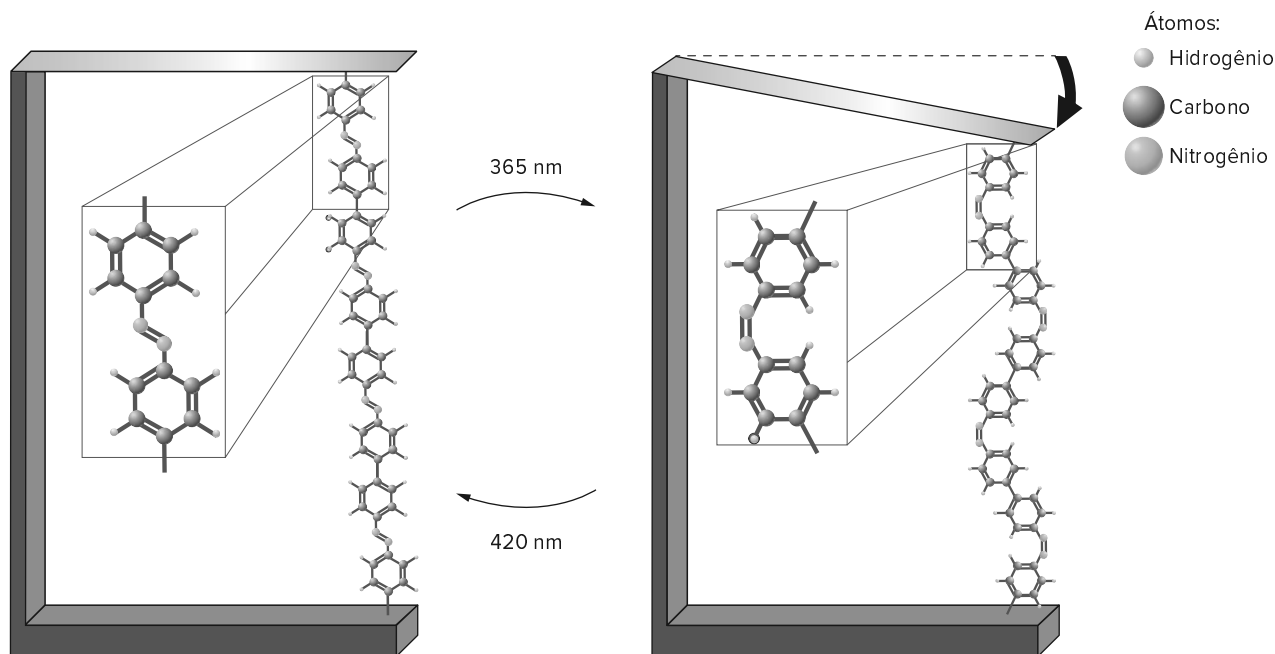
1 Uerj 2017 O ácido linoleico, essencial à dieta humana, apresenta a seguinte fórmula estrutural espacial:



Como é possível observar, as ligações duplas presentes nos átomos de carbono 9 e 12 afetam o formato espacial da molécula. As conformações espaciais nessas ligações duplas são denominadas, respectivamente:

- A *cis* e *cis* B *cis* e *trans* C *trans* e *cis* D *trans* e *trans*

2 Enem 2018 Pesquisas demonstram que nanodispositivos baseados em movimentos de dimensões atômicas, induzidos por luz, poderão ter aplicações em tecnologias futuras, substituindo micromotores, sem a necessidade de componentes mecânicos. Exemplo de movimento molecular induzido pela luz pode ser observado pela flexão de uma lâmina delgada de silício, ligada a um polímero de azobenzeno e a um material suporte, em dois comprimentos de onda, conforme ilustrado na figura. Com a aplicação de luz ocorrem reações reversíveis da cadeia do polímero, que promovem o movimento observado.

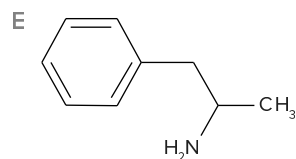
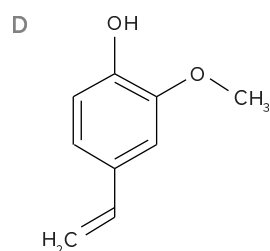
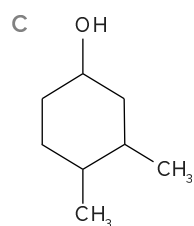
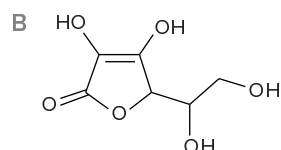
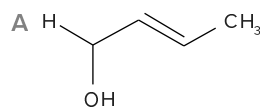


TOMA, H. E. A nanotecnologia das moléculas. *Química Nova na Escola*, n. 21, maio 2005 (adaptado).

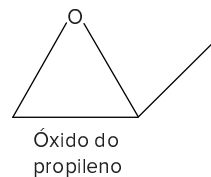
O fenômeno de movimento molecular, promovido pela incidência de luz, decorre do(a)

- A movimento vibracional dos átomos, que leva ao encurtamento e à relaxação das ligações.
- B isomerização das ligações N = N, sendo a forma *cis* do polímero mais compacta que a *trans*.
- C tautomerização das unidades monoméricas do polímero, que leva a um composto mais compacto.
- D ressonância entre os elétrons π do grupo azo e os do anel aromático que encurta as ligações duplas.
- E variação conformacional das ligações N = N, que resulta em estruturas com diferentes áreas de superfície.

3 Mackenzie 2017 A isomeria é um fenômeno que ocorre em diversos compostos orgânicos. Assim, assinale a alternativa, que possui uma molécula orgânica capaz de apresentar simultaneamente isomeria geométrica e óptica.

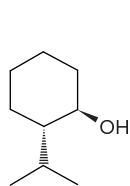


4 UFJF 2017 O óxido de propileno mostrado abaixo é amplamente utilizado na fabricação de polietileno. Recentemente, esta molécula foi detectada na nuvem interestelar gasosa, localizada a $2,8 \cdot 10^3$ anos luz do nosso planeta, próximo ao centro da Via Láctea. Analise a estrutura do óxido de propileno e assinale a alternativa que melhor representa os tipos de isomeria que ela pode apresentar.

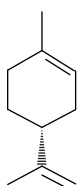


- A Isomeria geométrica e óptica.
- B Isomeria de função e geométrica.
- C Isomeria óptica e de função.
- D Isomeria de cadeia e de posição.
- E Isomeria de posição e tautomeria.

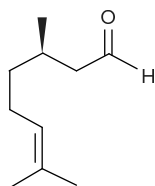
5 UFJF 2018 Mentol, limoneno e citronelal são substâncias de origem vegetal, amplamente empregados como matéria-prima para a produção de aromas e fragrâncias. Suas estruturas estão representadas a seguir:



Mentol



Limoneno

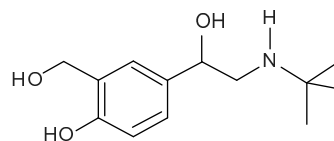


Citronelal

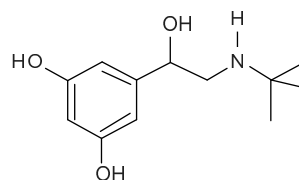
Sobre essas moléculas, assinale o que for correto:

- A** O mentol e o citronelal são isômeros de função.
- B** O limoneno possui apenas um (01) carbono quiral.
- C** O citronelal possui a função orgânica cetona.
- D** O mentol e o limoneno são isômeros geométricos.
- E** O mentol apresenta um anel benzênico.

6 Uerj 2020 Dois anabolizantes comumente encontrados em casos de doping em atletas são o salbutamol e a terbutalina. Ao comparar suas fórmulas estruturais, identificam-se funções orgânicas comuns a ambas as moléculas. Observe:



salbutamol



terbutalina

Considere os grupamentos funcionais que estabelecem ligação direta com os carbonos alifáticos em cada molécula. Nomeie suas funções correspondentes. Em seguida, indique o número de átomos de carbonos terciários presentes no salbutamol e calcule o número de isômeros ópticos ativos da terbutalina.



Guia de estudos

Química • Livro 2 • Frente 1 • Capítulo 7

- I. Leia as páginas de **141** a **146**.
- II. Faça os exercícios de **6** a **9** da seção “Revisando”.

- III. Faça os exercícios propostos de **17** a **23** e de **27** a **33**.

Isomeria espacial II

Moléculas com dois carbonos quirais diferentes

Par de enantiômeros		
Tipo	dextrogiro	levogiro
Valor do desvio	+ 9°	- 9°

Tab. 2 Características dos isômeros dextrogiro e levogiro da treonina.

Par de enantiômeros		
Tipo	dextrogiro	levogiro
Valor do desvio	+ 27°	- 27°

Tab. 3 Características dos isômeros dextrogiro e levogiro da treonina.

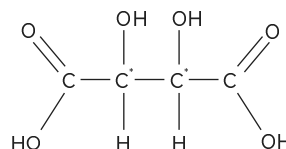
Quando uma molécula tem vários carbonos quirais diferentes, podemos calcular o número de isômeros ópticos ativos pela regra de Van't Hoff.

Número de isômeros opticamente ativos = 2^n (em que n é o número de carbonos quirais diferentes).

O número de misturas racêmicas é sempre a metade do número de isômeros ópticos ativos, que pode ser calculado pela seguinte fórmula: $\frac{2^n}{2}$ ou 2^{n-1} .

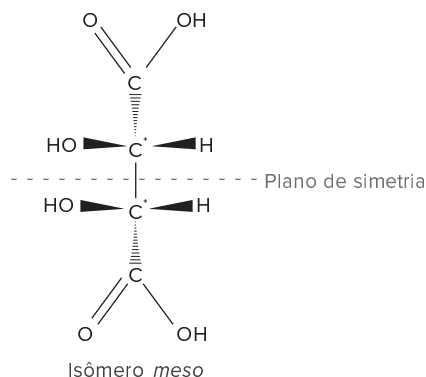
Moléculas com dois carbonos quirais iguais

Quando uma molécula tem dois carbonos quirais iguais, um dos isômeros possuirá plano de simetria (isômero *meso*) e não desviará a luz polarizada (inativo por compensação interna).



Par de enantiômeros		
Tipo	dextrogiro	levogiro
Valor do desvio	+ 12°	- 12°

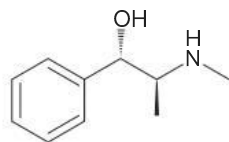
Tab. 4 Características dos isômeros dextrogiro e levogiro do ácido tartárico.



Exercícios de sala

- 1 UFRGS 2015** Na série *Breaking Bad*, o personagem Professor Walter White começou a produzir metanfetamina a partir da extração de pseudoefedrina de remédios contra resfriados.

A estrutura da (1S, 2S) - pseudoefedrina é mostrada abaixo.

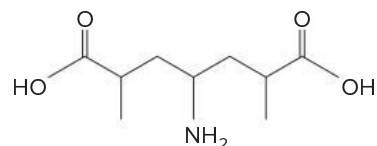


(1S, 2S)-pseudoefedrina

O número possível de isômeros espaciais opticamente ativos para a pseudoefedrina é

- A 0.
- B 2.
- C 3.
- D 4.
- E 6.

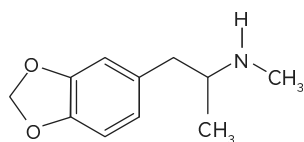
- 2 PUC-PR 2016** Mais do que classificar os compostos e agrupá-los como funções em virtude de suas semelhanças químicas, a Química Orgânica consegue estabelecer a existência de inúmeros compostos. Um exemplo dessa magnitude é a isomeria, que indica que compostos diferentes podem apresentar a mesma fórmula molecular. A substância a seguir apresenta vários tipos de isomeria, algumas delas perceptíveis em sua fórmula estrutural e outras a partir do rearranjo de seus átomos, que poderiam formar outros isômeros planos.



A partir da estrutura apresentada, as funções orgânicas que podem ser observadas e o número de isômeros opticamente ativos para o referido composto são, respectivamente:

- A ácido carboxílico, amina e dois.
- B álcool, cetona, amina e oito.
- C ácido carboxílico, amida e quatro.
- D ácido carboxílico, amina e quatro.
- E álcool, cetona, amida e dois.

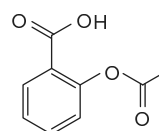
- 3 Uerj 2018** O *ecstasy* é uma droga cujo princípio ativo apresenta a seguinte fórmula estrutural:



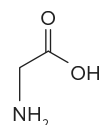
Esse composto corresponde a uma mistura racêmica com número de isômeros ópticos igual a:

- A 1 B 2 C 3 D 4

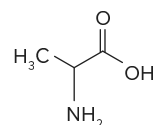
- 4 Unesp 2018** Considere os quatro compostos representados por suas fórmulas estruturais a seguir.



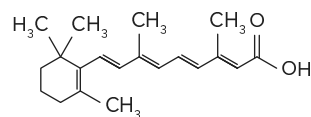
aspirina



glicina



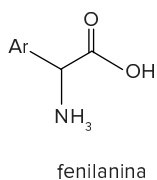
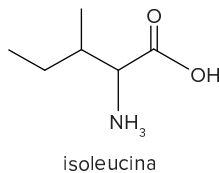
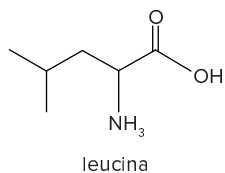
alanina



vitamina A

- a) Dê o nome da função orgânica comum a todas as substâncias representadas e indique qual dessas substâncias é classificada como aromática.
- b) Indique a substância que apresenta carbono quiral e a que apresenta menor solubilidade em água.

5 Uerj 2019 (Adapt.) Os ovos de galinha possuem em sua composição aminoácidos importantes para a síntese de proteínas. Observe as fórmulas estruturais de três desses aminoácidos:



Indique o tipo de isomeria plana que ocorre entre a leucina e a isoleucina e identifique o aminoácido que possui quatro isômeros opticamente ativos.



Guia de estudos

Química • Livro 2 • Frente 1 • Capítulo 7

- I. Leia as páginas **146** e **147**.
- II. Faça o exercício **10** da seção “Revisando”.

III. Faça os exercícios propostos de **34** a **46**.

Reações de substituição I

Tipos de ruptura das ligações

Existem, basicamente, dois tipos de ruptura ou cisão de uma ligação covalente: a cisão homolítica e a cisão heterolítica.

Cisão homolítica

Ocorre quando uma ligação covalente quebra de forma homogênea, ou seja, cada átomo fica com um elétron da ligação. Esse tipo de cisão dá origem a reagentes que chamamos de **radicais livres**.



Fig. 2 Cisão homolítica de uma ligação covalente.

Cisão heterolítica

Ocorre quando uma ligação covalente quebra de forma heterogênea, isto é, um dos átomos fica com o par de elétrons da ligação. Esse tipo de cisão dá origem a dois reagentes distintos: o cátion (A^+), chamado de eletrófilo, e o ânion (B^-), chamado de nucleófilo.



Fig. 3 Cisão heterolítica de uma ligação covalente.

Reação de halogenação em alcanos

Sob condições adequadas (luz ultravioleta e calor), os halogênios (Cl_2 ou Br_2), devido à sua alta eletronegatividade, reagem com alcanos em uma reação de substituição via radical livre.



Fig. 4 Esquema geral de halogenação de um alcano.



Fig. 5 Monocloração do metano.

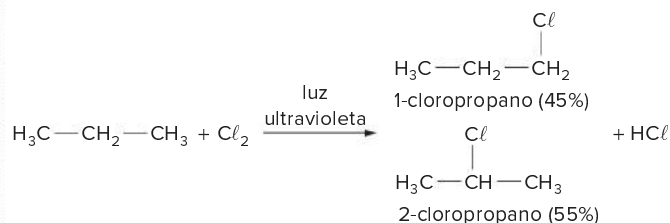
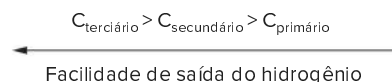


Fig. 6 Monocloração do propano.

A velocidade relativa de substituição de hidrogênio obedece ao seguinte critério:



Reação de substituição em aromáticos

As reações mais características dos compostos aromáticos são as de substituição que ocorrem com reagentes eletrófilos.

Há cinco tipos de reação que ocorrem por substituição aromática eletrofílica: halogenação, nitração, sulfonação, alquilação de Friedel-Crafts e acilação de Friedel-Crafts.

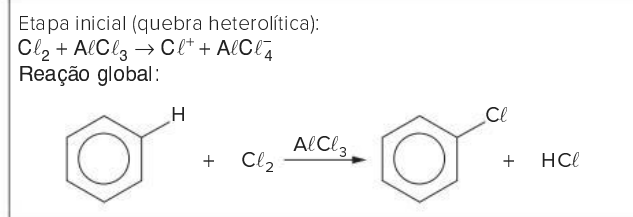


Fig. 7 Halogenação do benzeno.

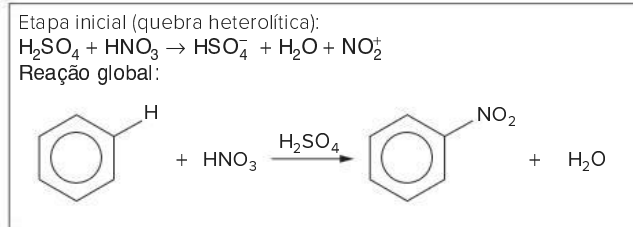


Fig. 8 Nitração do benzeno.

Etapa inicial (quebra heterolítica):
 $2 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_3 + \text{H}_3\text{O}^+ + \text{HSO}_4^-$
 Reação global:

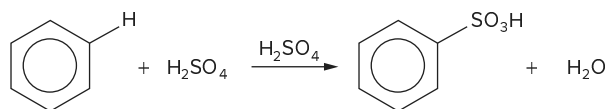


Fig. 9 Sulfonação do benzeno.

Etapa inicial (quebra heterolítica):
 $\text{H}_3\text{C}-\text{Cl} + \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{C}^+ + \text{AlCl}_4^-$
 Reação global:

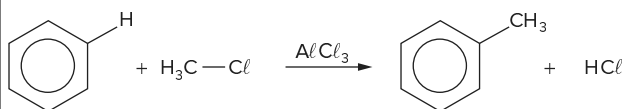
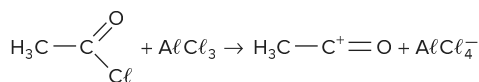


Fig. 10 Alquilação de Friedel-Crafts.

Etapa inicial (quebra heterolítica):



Reação global:

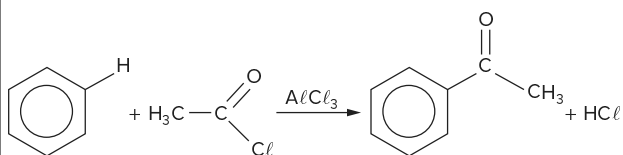


Fig. 11 Acilação de Friedel-Crafts.

Dirigência na substituição em aromáticos

Ao realizar uma segunda substituição no aromático, verifica-se, experimentalmente, que o primeiro grupo ligado ao anel influencia, de maneira direta, a posição (*orto*, *meta* ou *para*) em que ocorrerá a segunda substituição e, por essa razão, é chamado de grupo dirigente.

Grupos *orto* e *para* dirigentes

Amína	$-\text{NH}_2, -\text{NH}-\text{R}, \text{R}-\text{N}(\text{R})_2$
Hidróxi	$-\text{OH}$
Grupos alquila	$-\text{CH}_3, -\text{CH}_2-\text{CH}_3, \dots$
Grupos arila	
Halogênios	$-\text{Cl}, -\text{Br}, -\text{I}$
Alcóxi	$-\text{O}-\text{R}$

Tab. 5 Principais grupos *orto* e *para* dirigentes.

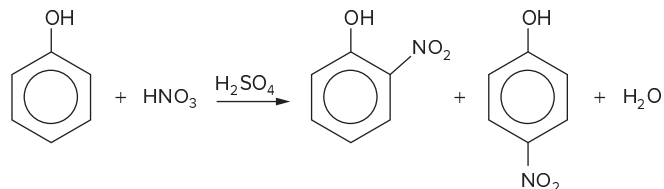


Fig. 12 Nitração do fenol.

Grupos *meta* dirigentes

Nitro	$-\text{NO}_2$
Sulfônico	$-\text{SO}_3\text{H}$
Carboxila	$-\text{COOH}$
Aldeído	$-\text{CHO}$
Carbonila	$-\text{CO}-$
Nitrila	$-\text{CN}$
Éster	$-\text{COOR}$

Tab. 6 Principais grupos *meta* dirigentes.

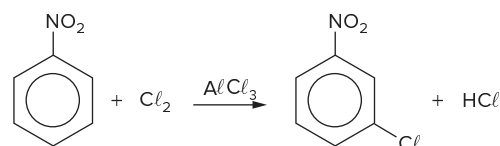


Fig. 13 Monocloração do nitrobenzeno.

Substituição do halogênio em haletos orgânicos

Os haletos podem ser substituídos por hidroxila, em uma reação de substituição nucleofílica.

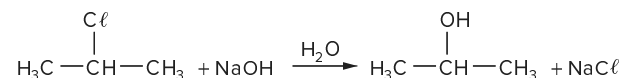


Fig. 14 Substituição do cloro por uma hidroxila.

Substituição da hidroxila em álcoois

A reação de um álcool com um ácido halogenídrico (HCl , HBr ou HI), sob aquecimento, leva a um processo de substituição da hidroxila do álcool por um halogênio, formando o haleto correspondente.

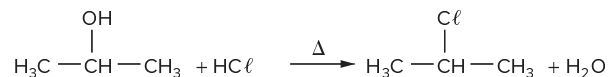


Fig. 15 Substituição da hidroxila pelo cloro.

Outro exemplo de substituição de hidroxila é o caso da desidratação intermolecular de álcoois.

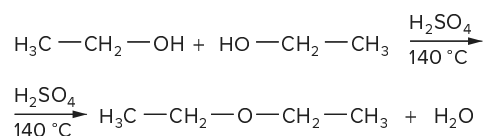


Fig. 16 Desidratação intermolecular do etanol.

Exercícios de sala

1 PUC-Rio 2015 As reações de cloração (halogenação) dos alcanos ocorrem na presença de gás cloro (Cl_2), sob condições ideais, e geralmente dão origem a diversos produtos contendo átomos de cloro. Por exemplo, no caso da cloração do metilbutano (C_5H_{12}), é possível obter quatro produtos diferentes. Esse tipo de reação é classificado como

- A substituição.
- B adição.
- C acilação.
- D combustão.
- E saponificação.

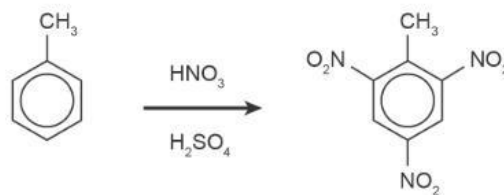
2 Uern 2015 A reação de substituição entre o gás cloro e o propano, em presença de luz ultravioleta, resulta como produto principal o composto:

- A 1-cloropropeno.
- B 2-cloropropano.
- C 1-cloropropano.
- D 2-cloropropeno.

3 Uece 2014 O produto orgânico obtido preferencialmente na monocloração do 2,4-dimetilpentano é o

- A 1-cloro-2,4-dimetilpentano.
- B 5-cloro-2,4-dimetilpentano.
- C 3-cloro-2,4-dimetilpentano.
- D 2-cloro-2,4-dimetilpentano.

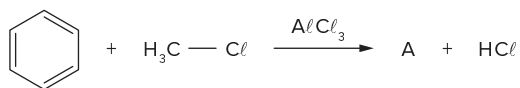
4 Enem Libras 2017 O trinitrotolueno (TNT) é um poderoso explosivo obtido a partir da reação de nitração do tolueno, como esquematizado.



A síntese do TNT é um exemplo de reação de

- A neutralização.
- B desidratação.
- C substituição.
- D eliminação.
- E oxidação.

5 UFPE Observe o esquema abaixo:



Considerando as massas atômicas $\text{C} = 12 \text{ g mol}^{-1}$ e $\text{H} = 1 \text{ g mol}^{-1}$, analise os itens a seguir.

0-0 O esquema mostra uma reação de substituição.

1-1 O produto A é o tolueno (metil-benzeno).

2-2 O AlCl_3 atua como base de Lewis.

3-3 Esta reação exemplifica uma alquilação de Friedel-Crafts.

4-4 Considerando um rendimento de 50% e partindo de 1 mol de benzeno obtém-se 46 g do produto A.

 Guia de estudos

Química • Livro 3 • Frente 1 • Capítulo 8

I. Leia as páginas de **6 a 13**.

II. Faça os exercícios de **1 a 5** da seção “Revisando”.

III. Faça os exercícios propostos de **1 a 12**.

Reações de substituição II

Reação de esterificação

A **esterificação de Fischer** é o método mais comum de se preparar um éster. Essa reação consiste em aquecer um ácido carboxílico junto com um álcool, na presença de um ácido forte como catalisador (geralmente ácido sulfúrico).

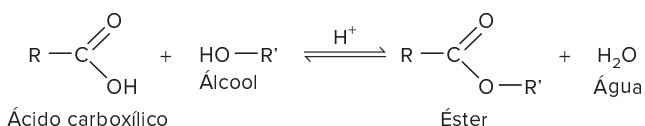


Fig. 17 Esterificação de Fischer.

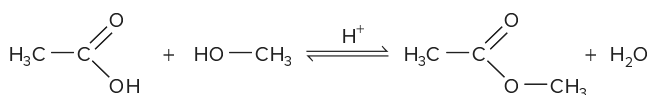


Fig. 18 Formação do etanoato de metila.

Existem outros métodos de preparação de ésteres que não formam equilíbrio químico como na esterificação de Fischer, mas ocorrem por mecanismos semelhantes.

É possível preparar um éster a partir da reação entre um anidrido de ácido e um álcool ou fenol.

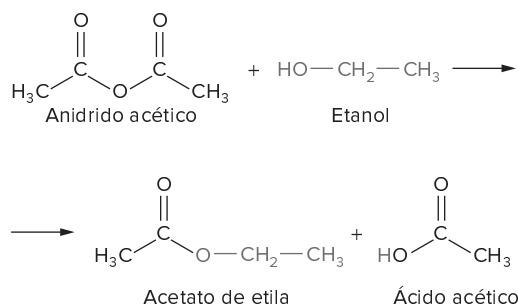


Fig. 19 Formação de um éster a partir da reação entre um anidrido e um álcool.

Outro método de preparação de ésteres é a partir da reação entre um cloreto de ácido carboxílico e um álcool ou fenol.

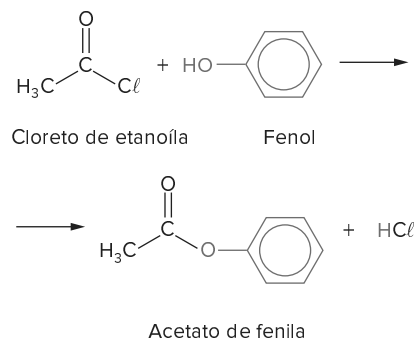


Fig. 20 Formação de um éster a partir da reação entre um cloreto de ácido e um fenol.

Hidrólise do éster catalisada por ácidos

Ésteres podem ser convertidos em ácidos carboxílicos em uma reação com água catalisada por ácido. Esse processo é chamado de **hidrólise ácida** e é exatamente o inverso da reação de esterificação de Fischer.

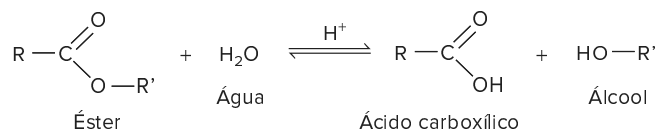


Fig. 21 Hidrólise ácida do éster.

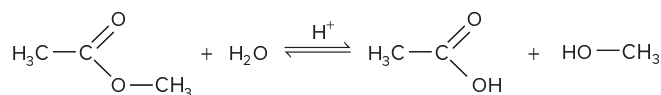


Fig. 22 Hidrólise ácida do etanoato de metila.

Hidrólise básica do éster

Nesse tipo de reação, ésteres reagem com uma solução concentrada de uma base forte (NaOH ou KOH). Os produtos dessa hidrólise são um sal de ácido carboxílico e um álcool.

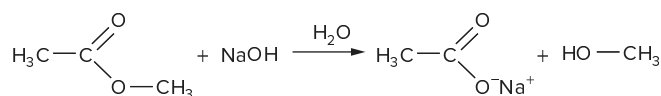


Fig. 23 Hidrólise básica do etanoato de metila.

Transesterificação (alcoólise)

O processo de transesterificação consiste em transformar um éster em outro diferente, por meio da substituição do grupo alcóxi ($-\text{O}-\text{R}$) do éster por outro grupo alcóxi diferente, proveniente de um álcool.

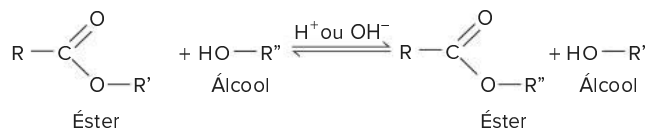


Fig. 24 Reação de transesterificação.

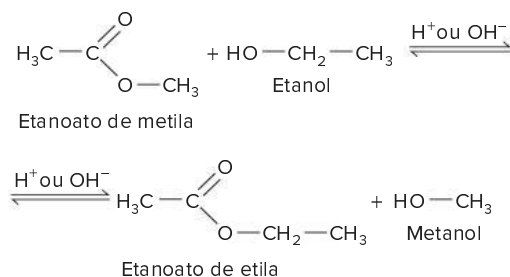


Fig. 25 Transesterificação do etanoato de metila.

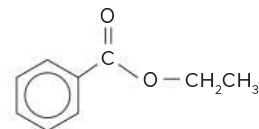
Exercícios de sala

1 FCMMG 2017 No livro Tio Tungstênio, de Oliver Sacks, lê-se “Tínhamos uma pereira no quintal, e minha mãe fazia um néctar de pera bem consistente, no qual o aroma da fruta parecia mais intenso. Mas li que o aroma de pera também pode ser produzido artificialmente (como nas balas de pera), sem usar as frutas. Bastava começar um dos álcoois – etila, metila, amila ou outro – e destilá-lo com ácido acético para formar o éster correspondente. Surpreendi-me quando soube que algo tão simples como o acetato de etila podia ser responsável pelo complexo e delicioso aroma das peras”.

A fórmula da substância responsável pelo aroma de pera e os reagentes que a produziram são:

- A** $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 - \text{CH}_3\text{COOH} - \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
B $\text{HCOOC}_2\text{H}_5 - \text{HCOOH} - \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
C $\text{CH}_3\text{COOCH}_3 - \text{CH}_3\text{COOH} - \text{CH}_3\text{OH}$
D $\text{HCOOCH}_3 - \text{HCOOH} - \text{CH}_3\text{OH}$

2 Enem 2012 A própolis é um produto natural conhecido por suas propriedades anti-inflamatórias e cicatrizantes. Esse material contém mais de 200 compostos identificados até o momento. Dentre eles, alguns são de estrutura simples, como é o caso do $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$, cuja estrutura está mostrada a seguir.

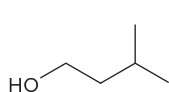


O ácido carboxílico e o álcool capazes de produzir o éster em apreço por meio da reação de esterificação são, respectivamente,

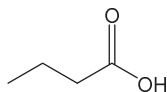
- A ácido benzoico e etanol.
B ácido propanoico e hexanol.
C ácido fenilacético e metanol.
D ácido propiônico e ciclohexanol.
E ácido acético e álcool benzílico.

- 3 Unicamp 2014** Recentemente encontrou-se um verdadeiro “fatberg”, um *iceberg* de gordura com cerca de 15 toneladas, nas tubulações de esgoto de uma região de Londres. Esse “fatberg”, resultado do descarte inadequado de gorduras e óleo usados em frituras, poderia ser reaproveitado na produção de
- A sabão, por hidrólise em meio salino.
 - B biodiesel, por transesterificação em meio básico.
 - C sabão, por transesterificação em meio salino.
 - D biodiesel, por hidrólise em meio básico.

- 4 Fuvest 2018** Pequenas mudanças na estrutura molecular das substâncias podem produzir grandes mudanças em seu odor. São apresentadas as fórmulas estruturais de dois compostos utilizados para preparar aromatizantes empregados na indústria de alimentos.



álcool isoamílico

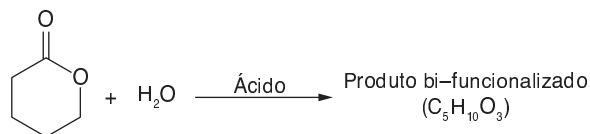


ácido butírico

Esses compostos podem sofrer as seguintes transformações:

- I. O álcool isoamílico pode ser transformado em um éster que apresenta odor de banana. Esse éster pode ser hidrolisado com uma solução aquosa de ácido sulfúrico, liberando odor de vinagre.
 - II. O ácido butírico tem odor de manteiga rançosa. Porém, ao reagir com etanol, transforma-se em um composto que apresenta odor de abacaxi.
- a) Escreva a fórmula estrutural do composto que tem odor de banana e a do composto com odor de abacaxi.
 - b) Escreva a equação química que representa a transformação em que houve liberação de odor de vinagre.

- 5 UFPR 2018** Ésteres são as substâncias responsáveis pelos aromas e sabores de diversas frutas. Os ésteres são facilmente hidrolisados na presença de ácido inorgânico, resultando em dois produtos: um que contém um grupo carboxila e outro que contém um grupo hidroxila. No caso das lactonas, que são ésteres cíclicos, essa hidrólise resulta num único composto bi-funcionalizado, oriundo da abertura do anel. No esquema, é mostrada uma lactona que sofre hidrólise e resulta num produto bi-funcionalizado de fórmula molecular $C_5H_{10}O_3$.



Lactona

- a) Desenhe a estrutura química em grafia bastão do produto da reação.
- b) Quais são os nomes das funções presentes no produto?
- c) Forneça o nome do produto segundo as regras da IUPAC.

Guia de estudos

Química • Livro 3 • Frente 1 • Capítulo 8

- I. Leia as páginas de **13 a 15**.
- II. Faça os exercícios **6 e 7** da seção “Revisando”.

- III. Faça os exercícios propostos de **17 a 32**.

CIÊNCIAS DA NATUREZA
E SUAS TECNOLOGIAS

FRENTE

2

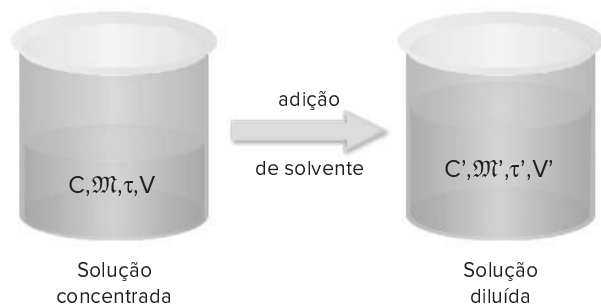
QUÍMICA



Diluição, mistura e titulação de soluções

Diluição de soluções

Diluir é acrescentar solvente.



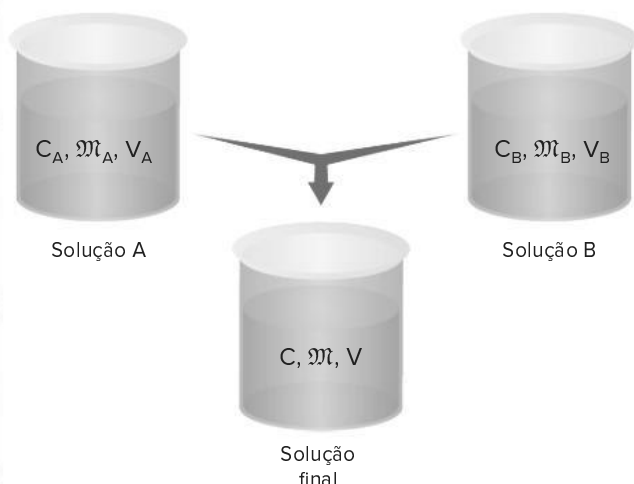
As soluções concentrada e diluída podem ser relacionadas matematicamente das seguintes formas:

$$CV = C'V'$$

$$mV = m'V'$$

$$\tau m = \tau' m'$$

Mistura de soluções quimicamente iguais (de mesmos soluto e solvente)



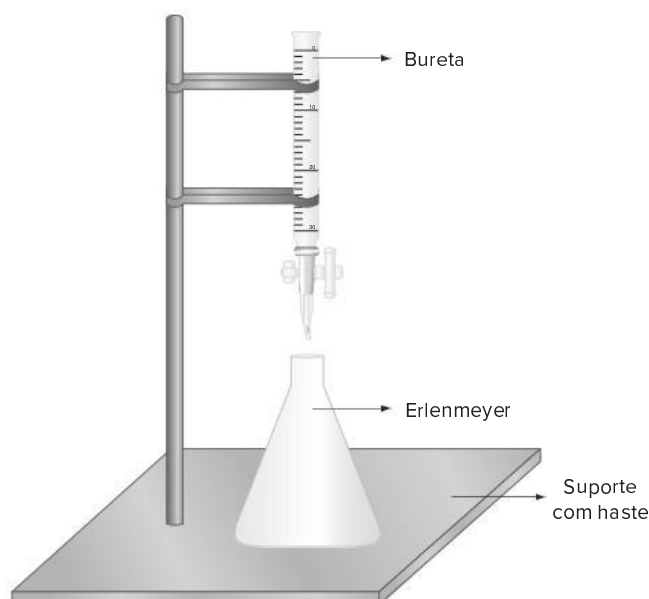
A solução final relaciona-se matematicamente com as suas formadoras pelas seguintes formas:

$$C = \frac{C_A V_A + C_B V_B}{V_A + V_B} \quad m = \frac{m_A V_A + m_B V_B}{V_A + V_B}$$

Titulação

Procedimento experimental que determina a concentração de uma solução.

Aparelhagem usada para a realização da titulação:



Em uma titulação em que A reage com B, segundo a equação $aA + bB \rightarrow \text{produtos}$, tem-se:

$$b m_A V_A = a m_B V_B$$

Exercícios de sala

- 1 EsPCEx 2017** Em uma aula prática de química, o professor forneceu a um grupo de alunos 100 mL de uma solução aquosa de hidróxido de sódio de concentração $1,25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Em seguida solicitou que os alunos realizassem um procedimento de diluição e transformassem essa solução inicial em uma solução final de concentração $0,05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Para obtenção da concentração final nessa diluição, o volume de água destilada que deve ser adicionado é de
- A 2400 mL
 - B 2000 mL
 - C 1200 mL
 - D 700 mL
 - E 200 mL
- 2 PUC-Rio** Um técnico de laboratório recebeu um frasco com 300 cm^3 de ácido clorídrico de molaridade desconhecida, a fim de determiná-la. Para isso, retirou uma alíquota de 10 mL do frasco original e transferiu para um balão volumétrico de 50 mL, o qual foi completado com água destilada. Após homogeneização, ele retirou 10 mL dessa solução e transferiu para um frasco Erlenmeyer. Essa solução foi, em seguida, titulada com uma solução aquosa padrão de hidróxido de sódio de molaridade exata igual a $0,500 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Sabendo-se que, nessa titulação, foram consumidos 12 mL da solução padrão de hidróxido de sódio:
- a) escreva a reação química que ocorre no processo de titulação do ácido clorídrico pelo hidróxido de sódio.
 - b) calcule a quantidade de hidróxido de sódio (em mol) contida nos 12 mL de solução usada para a titulação do ácido.
 - c) calcule a molaridade da solução de ácido clorídrico do frasco original.

3 PUC-PR 2015 O hidróxido de cálcio – Ca(OH)_2 –, também conhecido como cal hidratada ou cal extinta, trata-se de um importante insumo utilizado na indústria da construção civil. Para verificar o grau de pureza (em massa) de uma amostra de hidróxido de cálcio, um laboratorista pesou 5,0 gramas deste e dissolveu completamente em 200 mL de solução de ácido clorídrico 1 mol/L. O excesso de ácido foi titulado com uma solução de hidróxido de sódio 0,5 mol/L, na presença de fenolftaleína, sendo gastos 200 mL até completa neutralização. O grau de pureza da amostra analisada, expresso em porcentagem em massa, é de:

- A 78%.
- B 82%.
- C 86%.
- D 90%.
- E 74%.

4 Uespi 2012 Alguns minerais como a pirita (FeS_2), quando expostos ao ar, se decompõem formando uma solução de ácido sulfúrico, H_2SO_4 . Nas minas de ferro, a água ácida drenada para os lagos e rios mata os peixes e outros animais. Em uma mina, uma amostra de 20,0 mL de água foi neutralizada, com 16 mL de uma solução aquosa de KOH 0,30 mol $\cdot$ L⁻¹. Qual é a concentração de H_2SO_4 , em mol $\cdot$ L⁻¹ na água?

- A 0,36
- B 0,24
- C 0,12
- D 0,85
- E 0,60

5 Enem PPL 2019 O vinagre é um produto alimentício resultante da fermentação do vinho que, de acordo com a legislação nacional, deve apresentar um teor mínimo de ácido acético (CH_3COOH) de 4% (v/v). Uma empresa está desenvolvendo um *kit* para que a inspeção sanitária seja capaz de determinar se alíquotas de 1 mL de amostras de vinagre estão de acordo com a legislação. Esse *kit* é composto por uma ampola que contém uma solução aquosa de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,1 mol/L e um indicador que faz com que a solução fique cor-de-rosa, se estiver básica, e incolor, se estiver neutra ou ácida. Considere a densidade do ácido acético igual a 1,10 g/cm³, a massa molar do ácido acético igual a 60 g/mol e a massa molar do hidróxido de cálcio igual a 74 g/mol. Qual é o valor mais próximo para o volume de solução de $\text{Ca}(\text{OH})_2$, em mL, que deve estar contido em cada ampola do *kit* para garantir a determinação da regularidade da amostra testada?

A 3,7

B 6,6

C 7,3

D 25

E 36



Guia de estudos

Química • Livro 2 • Frente 2 • Capítulo 6

I. Leia as páginas de 256 a 259.

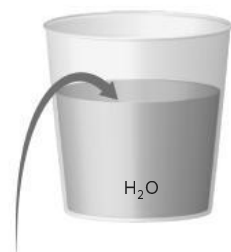
II. Faça o exercício 5 da seção “Revisando”.

III. Faça os exercícios propostos de 37 a 50.

Propriedades coligativas I

Definição

São propriedades que dependem apenas do número de partículas do soluto dissolvidas em solução e independem da natureza das partículas.



- ① 1 mol de $C_6H_{12}O_6$
- ② 1 mol de $C_{12}H_{22}O_{11}$
- ③ 1 mol de Na^+Cl^- ($Na^+Cl^-(s) \xrightarrow{H_2O} Na^+(aq) + Cl^-(aq)$)

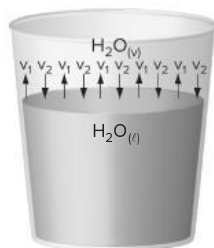
Nesse caso, (efeito coligativo)① = (efeito coligativo)② / (efeito coligativo)③ = 2(efeito coligativo)①,②.

Propriedades coligativas

$\uparrow$ n° de partículas do soluto não volátil $\left\{ \begin{array}{l} \downarrow \text{pressão máxima de vapor: tonoscopia.} \\ \uparrow \text{temperatura de ebulição: ebulioscopia.} \\ \downarrow \text{temperatura de congelamento: crioscopia.} \\ \uparrow \text{pressão osmótica: osmoscopia.} \end{array} \right.$

Pressão máxima de vapor (PMV)

Pressão máxima de vapor de um líquido é a pressão parcial exercida pelos vapores de um líquido quando estes saturam o ar atmosférico a uma dada temperatura.



$v_1 \triangleq$ velocidade com que o líquido passa para o estado de vapor.

$v_2 \triangleq$ velocidade com que o vapor passa para o estado líquido.

Se $v_1 = v_2$, o sistema está em equilíbrio e atinge-se a pressão máxima de vapor (PMV).

PMV depende $\left\{ \begin{array}{l} \text{da temperatura} \\ \text{da natureza do líquido} \end{array} \right.$

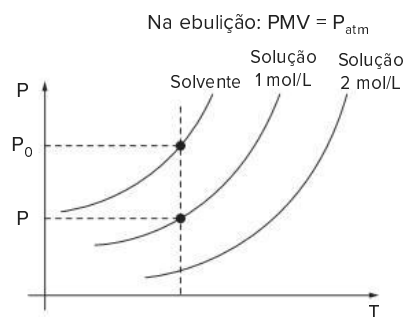
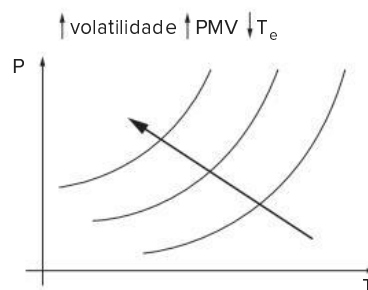


Fig. 1 Três concentrações diferentes.

$$\Delta P = P_0 - P \text{ (abaixamento absoluto da PMV)}$$

$$\frac{\Delta P}{P_0} = \frac{P_0 - P}{P_0} \text{ (abaixamento relativo da PMV)}$$

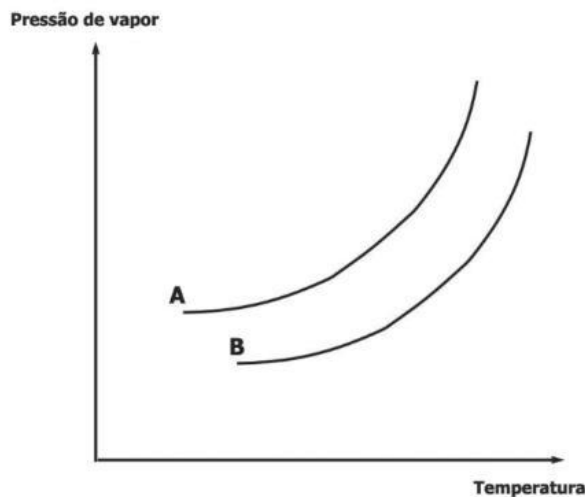
Lei de Raoult

$$\frac{\Delta P}{P_0} = X_1 \text{ ou } \frac{\Delta P}{P_0} = K_T W,$$

$$\text{em que } K_T = \frac{M_2}{1000} \text{ (constante tonoscópica)}$$

Exercícios de sala

- 1 UFRGS 2018** Observe o gráfico abaixo, referente à pressão de vapor de dois líquidos, A e B, em função da temperatura.



Considere as afirmações abaixo, sobre o gráfico.

- O líquido B é mais volátil que o líquido A.
- A temperatura de ebulição de B, a uma dada pressão, será maior que a de A.
- Um recipiente contendo somente o líquido A em equilíbrio com o seu vapor terá mais moléculas na fase vapor que o mesmo recipiente contendo somente o líquido B em equilíbrio com seu vapor, na mesma temperatura.

Quais estão corretas?

- A Apenas I.
B Apenas II.
C Apenas III.
D Apenas II e III.
E I, II e III.

- 2 UFRJ (Adapt.)** As substâncias puras tetracloreto de carbono, *n*-octano, *n*-hexano e isopropanol encontram-se em frascos identificados apenas pelas letras A, B, C e D.

Para descobrir as substâncias contidas nos frascos, foram realizados dois experimentos.

- No primeiro experimento, foi adicionada uma certa quantidade de água nos frascos A e B, observando-se o comportamento mostrado na figura 1.
- No segundo experimento, determinou-se que a substância do frasco C foi aquela que apresentou a menor pressão de vapor à temperatura ambiente (25 °C).

Figura 1

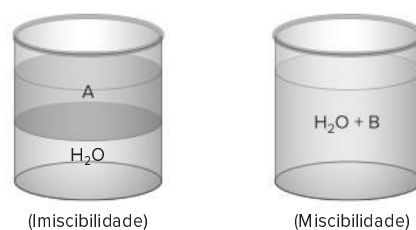
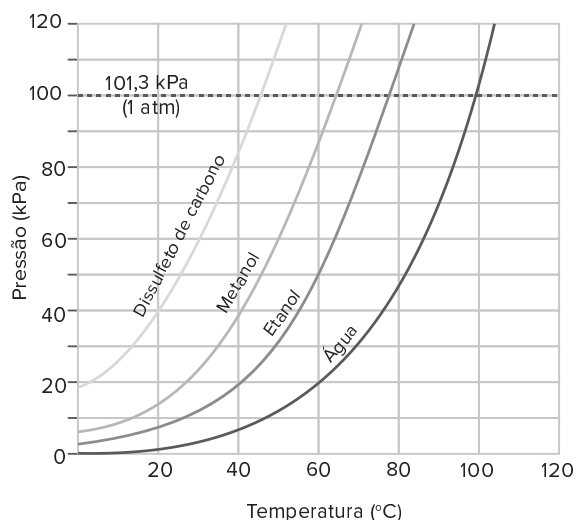


Figura 2

Substância	Temperatura normal de ebulição (°C)	Densidade (g/mL)
tetracloreto de carbono	77	1,6
isopropanol	82	0,8
<i>n</i> -octano	126	0,70
<i>n</i> -hexano	69	0,66

Usando conceitos de polaridade das moléculas e a tabela (figura 2) de propriedades, identifique os compostos A, B, C e D.

3 FICSAE 2016 O gráfico a seguir representa a pressão de vapor de quatro solventes em função da temperatura.



Ao analisar o gráfico foram feitas as seguintes observações:

- Apesar de metanol e etanol apresentarem ligações de hidrogênio entre suas moléculas, o etanol tem maior temperatura de ebulição, pois sua massa molecular é maior do que a do metanol.
- É possível ferver a água a 60 °C, caso essa substância esteja submetida a uma pressão de 20 kPa.
- Pode-se encontrar o dissulfeto de carbono no estado líquido a 50 °C, caso esteja submetido a uma pressão de 120 kPa.

Pode-se afirmar que

- A somente as afirmações I e II estão corretas.
B somente as afirmações I e III estão corretas.
C somente as afirmações II e III estão corretas.
D todas as afirmações estão corretas.

4 Faap (Adapt.) Determine a massa molecular de um certo açúcar sabendo que, a uma dada temperatura, a dissolução de 38,0 g desse composto em 1000 g de água causa um abaixamento relativo da pressão máxima de vapor igual a 0,002.

Guia de estudos

Química • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 7

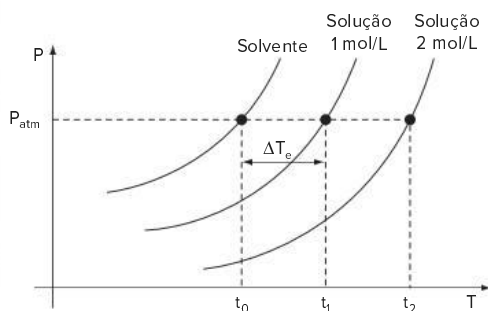
I. Leia as páginas de **86 a 91**.

II. Faça o exercício **2** da seção “Revisando”.

III. Faça os exercícios propostos de **1 a 9**.

Propriedades coligativas II

Ebulioscopia



*Ebulição: $PMV = P_{atm}$

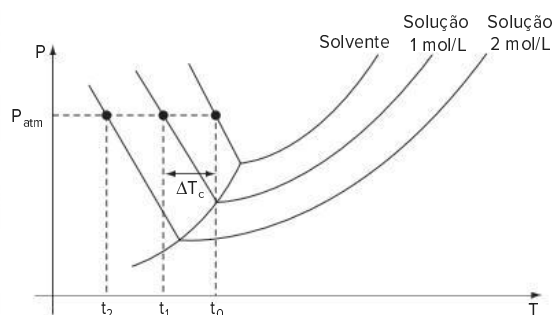
$\Delta T_e = t_1 - t_0$ (aumento da temperatura de início de ebulição)

Lei de Raoult

$$\Delta T_e = K_e \cdot W$$

cte ebulioscópica

Crioscopia



$\Delta T_c = t_0 - t_1$ (abaixamento da temperatura de início de congelamento)

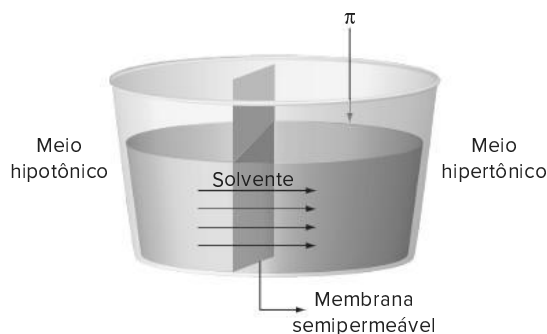
Lei de Raoult

$$\Delta T_c = K_c \cdot W$$

cte crioscópica

Osmoscopia

Osmose é a passagem de solvente através de uma membrana semipermeável do meio hipotônico (menos concentrado) para o meio hipertônico (mais concentrado).

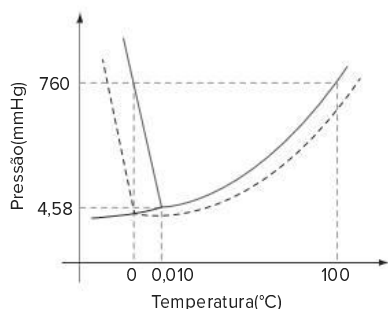
Pressão osmótica (π)

É a pressão externa que se deve exercer no meio hipertônico para se impedir o fenômeno da osmose.

$$\pi = MRT$$

Exercícios de sala

- 1 **UFRGS** O gráfico a seguir representa os diagramas de fases da água pura e de uma solução aquosa de soluto não volátil.



Considere as seguintes afirmações a respeito do gráfico.

- I. As curvas tracejadas referem-se ao comportamento observado para a solução aquosa.
- II. Para uma dada temperatura, a pressão de vapor do líquido puro é maior que a da solução aquosa.
- III. A temperatura de congelação da solução é menor que a do líquido puro.
- IV. A 0,010 °C e 4,58 mmHg, o gelo, a água líquida e o vapor de água podem coexistir.
- V. A temperatura de congelação da solução aquosa é de 0 °C.

Quais estão corretas?

- A Apenas I e II.
B Apenas I, IV e V.
C Apenas II, III e V.
D Apenas I, II, III e IV.
E Apenas II, III, IV e V.

- 2 **Udesc 2016** As características físico-químicas, que dependem somente da quantidade de partículas presentes em solução e não da natureza destas partículas, são conhecidas como propriedades coligativas.

Sobre as propriedades coligativas, analise as proposições.

- I. A alface, quando colocada em uma vasilha contendo uma solução salina, murcha. Esse fenômeno pode ser explicado pela propriedade coligativa, chamada pressão osmótica, pois ocorre a migração de solvente da solução mais concentrada para a mais diluída.
- II. Em países com temperaturas muito baixas ou muito elevadas, costuma-se adicionar etilenoglicol à água dos radiadores dos carros para evitar o congelamento e o superaquecimento da água. As propriedades coligativas envolvidas, nestes dois processos, são a crioscopia e a ebulioscopia, respectivamente.
- III. Soluções fisiológicas devem possuir a mesma pressão osmótica que o sangue e as hemácias. Ao se utilizar água destilada no lugar de uma solução fisiológica ocorre um inchaço das hemácias e a morte delas. A morte das hemácias por desidratação também ocorre ao se empregar uma solução saturada de cloreto de sódio. Nas duas situações ocorre a migração do solvente (água) do meio menos concentrado para o meio mais concentrado.

Assinale a alternativa **correta**.

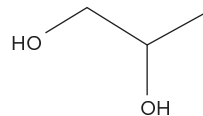
- A Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
B Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
C Somente a afirmativa III é verdadeira.
D Somente a afirmativa II é verdadeira.
E Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.

- 3 Uece 2014** A descoberta do fenômeno da osmose foi atribuída a René Joachim Henri Dutrochet (1776-1847), físico e botânico francês, autor do termo osmose. Sua pesquisa teve fundamental importância para explicar o processo da respiração celular. A pressão osmótica utilizada para interromper a osmose de uma determinada solução de glicose ($C_6H_{12}O_6$) contendo 10 g/L a $15^\circ C$ é

► Dado: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot L \cdot \text{mol}^{-1} \cdot K^{-1}$

- A 2,62 atm.
- B 1,83 atm.
- C 2,92 atm.
- D 1,31 atm.

- 4 Unimontes 2014** Algumas substâncias podem ser utilizadas, em regiões muito frias, para evitar o congelamento da água de radiadores de carros. Uma dessas substâncias é o propileno-glicol, de densidade igual a $1,063 \text{ g cm}^{-3}$ e massa molar 76 g. O propileno-glicol é representado pela estrutura a seguir:



Suponha que seja preparada uma solução anticongelante, contendo 60 cm^3 de propileno-glicol e 60 g de água, cuja constante ebulioscópica (K_e) seja igual a $1,86^\circ C$. A temperatura de congelamento da mistura, em graus Celsius, será de, aproximadamente:

- A 24,47
- B 1,80
- C 1,97
- D 26,04



Guia de estudos

Química • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 7

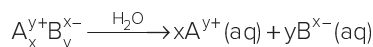
- I. Leia as páginas de 91 a 94.
- II. Faça o exercício 3 da seção “Revisando”.

- III. Faça os exercícios propostos de 16 a 24.

Propriedades coligativas em soluções iônicas

Soluções iônicas

Em soluções iônicas, o número total de partículas (e, portanto, os efeitos coligativos) deve ser multiplicado por um fator i (fator de Van't Hoff).



$$i = 1 + \alpha(q - 1)$$

em que $\begin{cases} \alpha \triangleq \text{grau de dissociação ou ionização} \\ q \triangleq x + y \end{cases}$

Portanto,

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\Delta P}{P_0} = X_i \text{ ou } \frac{\Delta P}{P_0} = K_T Wi \\ \Delta T_e = K_e Wi \\ \Delta T_c = K_c Wi \\ \pi = \mathfrak{M} RT_i \\ \text{em que } i = 1 \text{ para solutos moleculares.} \end{array} \right.$$

Exercícios de sala

- 1 Udesc 2018** Um aluno de química encontrou 5 frascos na bancada do laboratório. Os frascos seriam utilizados em um experimento sobre propriedades coligativas e apresentam descrições de acordo com a tabela abaixo:

Frasco	Identificação
1	Solução de HCl 0,1 mol/L
2	Solução de Glicose 0,5 mol/L
3	Solução de $MgCl_2$ 0,1 mol/L
4	Solução de KCl 0,2 mol/L
5	Solução de $CaCl_2$ 0,2 mol/L

Analisando a descrição dos frascos, o aluno chegou à conclusão de que a ordem crescente de temperatura de congelamento das soluções é:

- A $2 < 1 < 4 < 5 < 3$
 B $1 < 3 < 4 < 2 < 5$
 C $1 < 4 < 5 < 3 < 2$
 D $5 < 2 < 4 < 3 < 1$
 E $4 < 5 < 1 < 3 < 2$

- 2 Uece 2016** O soro fisiológico e a lágrima são soluções de cloreto de sódio a 0,9% em água, sendo isotônicos em relação às hemácias e a outros líquidos do organismo. Considerando a densidade absoluta da solução 1 g/mL a 27 °C, a pressão osmótica do soro fisiológico será aproximadamente

► Dado: $Na = 23$; $Cl = 35,5$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot L \cdot \text{mol}^{-1} \cdot K^{-1}$.

- A 10,32 atm.
 B 15,14 atm.
 C 7,57 atm.
 D 8,44 atm.

- 3 Fuvest 2014** A adição de um soluto à água altera a temperatura de ebulição desse solvente. Para quantificar essa variação em função da concentração e da natureza do soluto, foram feitos experimentos, cujos resultados são apresentados abaixo. Analisando a tabela, observa-se que a variação de temperatura de ebulição é função da concentração de moléculas ou íons de soluto dispersos na solução.

Volume de água (L)	Soluto	Quantidade de matéria de soluto (mol)	Temperatura de ebulição (°C)
1	—	—	100,00
1	NaCl	0,5	100,50
1	NaCl	1,0	101,00
1	Sacarose	0,5	100,25
1	CaCl ₂	0,5	100,75

Dois novos experimentos foram realizados, adicionando-se 1,0 mol de Na₂SO₄ a 1 L de água (experimento A) e 1,0 mol de glicose a 0,5 L de água (experimento B). Considere que os resultados desses novos experimentos tenham sido consistentes com os experimentos descritos na tabela. Assim sendo, as temperaturas de ebulição da água, em °C, nas soluções dos experimentos A e B, foram, respectivamente, de

- A 100,25 e 100,25.
- B 100,75 e 100,25.
- C 100,75 e 100,50.
- D 101,50 e 101,00.
- E 101,50 e 100,50.

- 4 UFU** Para a dissolução de uma determinada massa de uma substância não volátil, em quantidade de água bem definida, é esperado um abaixamento de temperatura de solidificação da água de 1,0 °C. Entretanto, experimentalmente, foi observado um abaixamento de apenas 0,5 °C.

A explicação mais provável para essa observação é a de que:

- A o soluto é molecular e de peso molecular elevado.
- B em água, houve uma dissociação molecular do soluto não prevista pelo experimentador.
- C em água, houve uma associação molecular do soluto não prevista pelo experimentador.
- D o soluto é iônico, porém com baixo valor de K_{ps} .



Guia de estudos

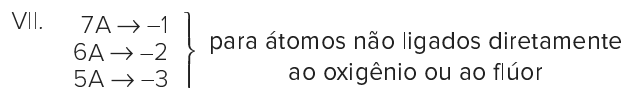
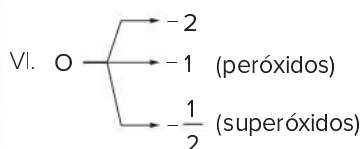
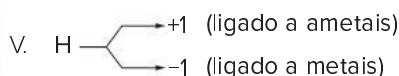
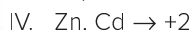
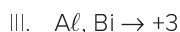
Química • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 7

- I. Leia as páginas **94** e **95**.
- II. Faça o exercício **8** da seção “Revisando”.

- III. Faça os exercícios propostos de **29** a **37**.

Oxirredução

Regras para cálculo do Nox



VIII. O Nox dos átomos em uma substância simples vale zero.

IX. A soma dos Nox dos átomos em uma molécula vale zero.

X. A soma dos Nox em um íon é a carga do íon.

Exercícios de sala

1 PUC-Campinas 2017 Cloreto de sódio, um composto iônico, é o principal componente do sal de cozinha, sendo retirado da água do mar. Já o sódio metálico não existe na natureza e, para obtê-lo, pode-se realizar a eletrólise ígnea do cloreto de sódio. Sabendo que o elemento sódio pertence ao grupo 1 da Tabela Periódica, quando se realiza a eletrólise ígnea para obtenção do sódio metálico, o número de oxidação desse elemento varia de

- A 0 para -1.
 B -1 para 0.
 C -1 para +1.
 D 0 para +1.
 E +1 para 0.

2 PUC-Minas 2015 Numere a segunda coluna de acordo com a primeira, relacionando o elemento sublinhado com seu número de oxidação (Nox).

1. Al₂S₃ () -1
 2. K₂S () 0
 3. SrCl₂ () +1
 4. KF () +2
 5. O₃ () +3

A sequência correta encontrada é:

- A 4 - 5 - 3 - 2 - 1
 B 4 - 5 - 2 - 3 - 1
 C 2 - 3 - 5 - 4 - 1
 D 2 - 3 - 5 - 1 - 4

3 Quais são os Nox dos carbonos no composto etanoato de metila?

4 Uema 2016 Leia a notícia que trata do transporte e da expansão do manganês.

A VLI, empresa especializada em operações logísticas, além de incentivar por meio do projeto “Trilhos Culturais – Jovens multiplicadores” a difusão de diversos conhecimentos em comunidades que ficam às margens das linhas férreas brasileiras, a promoção e a participação social em ações educativas, incluiu em suas atividades o transporte de manganês, pelo corredor Centro Norte. Este metal apresenta vários estados de oxidação em diferentes espécies, como, por exemplo, MnCO_3 , MnF_3 , K_3MnO_4 e MnO_4^{-2} .

O manganês é transportado da cidade paraense, Marabá, até o porto do Itaqui, passando pela estrada de ferro Carajás, e segue em navios para outras cidades do litoral brasileiro, como também para a Europa, Ásia e Estados Unidos.

Jornal O Estado do Maranhão.

Os números de oxidação do manganês nas espécies relacionadas, no texto, respectivamente, são

- A +2, +3, +5 e +6.
- B +2, +5, +3 e +6.
- C +2, +6, +3 e +5.
- D +2, +3, +6 e +5.
- E +2, +5, +6 e +3.



Guia de estudos

Química • Livro 3 • Frente 2 • Capítulo 8

I. Leia as páginas de 120 a 125.

II. Faça o exercício 2 da seção “Revisando”.

III. Faça os exercícios propostos de 1 a 9.

Anotações

Lined area for notes.

CIÊNCIAS DA NATUREZA
E SUAS TECNOLOGIAS

FRENTE

3

QUÍMICA

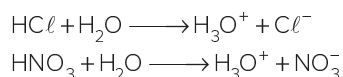


Conceitos modernos de ácidos e bases

Conceito clássico (Arrhenius)

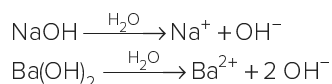
Ácido

Composto molecular que, em solução aquosa, ioniza-se, liberando o cátion H^+ para a formação de íon H_3O^+ (hidrônio, ou hidroxônio). Exemplo:



Base

Composto iônico que, em solução aquosa, dissocia-se, liberando o ânion OH^- (hidroxila, ou oxidrila). Exemplo:

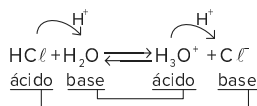


Exceção: NH_4OH ($NH_3(aq)$) é uma base molecular de Arrhenius. Portanto, em água, libera OH^- por ionização.

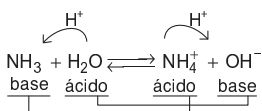
Conceitos modernos

Bronsted-Lowry

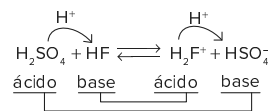
- **Ácido:** espécie doadora de prótons (H^+).
- **Base:** espécie receptora de prótons (H^+).



Pares de ácido-base conjugados: $\left\{ \begin{array}{l} 1^\circ) HCl/Cl^- \\ 2^\circ) H_2O/H_3O^+ \end{array} \right.$



Pares de ácido-base conjugados: $\left\{ \begin{array}{l} 1^\circ) NH_3/NH_4^+ \\ 2^\circ) H_2O/OH^- \end{array} \right.$



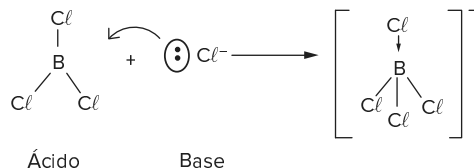
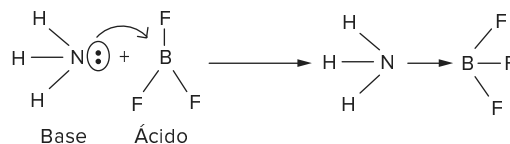
Pares de ácido-base conjugados: $\left\{ \begin{array}{l} 1^\circ) H_2SO_4/HSO_4^- \\ 2^\circ) HF/H_2F^+ \end{array} \right.$

Obs.:

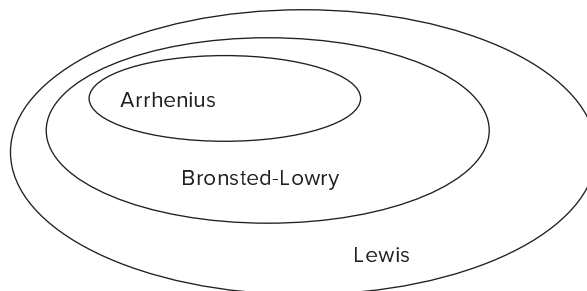
1. $\uparrow$ Força do ácido $\Rightarrow$ $\downarrow$ Força da base conjugada
2. H_2O é um composto anfótero

Lewis

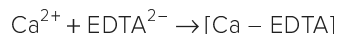
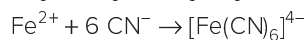
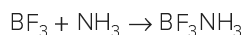
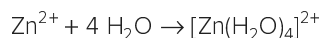
- **Ácido:** espécie receptora do par eletrônico.
- **Base:** espécie fornecedora do par eletrônico.



Relação de abrangência entre as três teorias



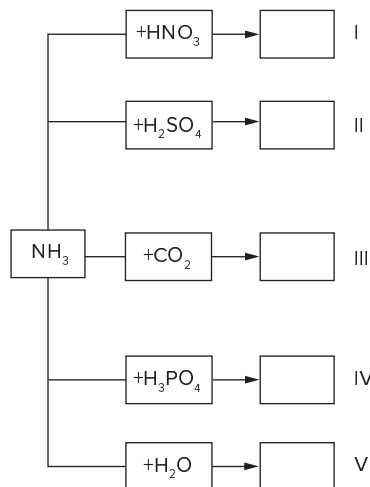
- 4 UFSM** Considerando o conceito de Lewis para ácidos e bases nas equações químicas



Assinale a alternativa correta.

- A Os íons Zn^{2+} , CN^- , Ca^{2+} e a molécula de BF_3 são ácidos.
 B Os íons Zn^{2+} , Fe^{2+} , EDTA^{2-} e a molécula de BF_3 são ácidos.
 C Tanto as moléculas H_2O e NH_3 quanto os íons EDTA^{2-} e CN^- são bases.
 D Tanto as moléculas H_2O e NH_3 quanto os íons Fe^{2+} e Ca^{2+} são bases.
 E Tanto as moléculas NH_3 e H_2O quanto os íons Fe^{2+} e Ca^{2+} são ácidos.

- 5 Unicamp** O nitrogênio é um macronutriente importante para as plantas, sendo absorvido do solo, onde ele se encontra na forma de íons inorgânicos ou de compostos orgânicos. A forma usual para suprir a falta de nitrogênio no solo é recorrer ao emprego de adubos sintéticos. O quadro a seguir mostra, de forma incompleta, equações químicas que representam reações de preparação de alguns desses adubos.



- a) Escolha no quadro as situações que poderiam representar a preparação de ureia e de sulfato de amônio e escreva as equações químicas completas que representam essas preparações.
 b) Considerando-se apenas o conceito de Lowry-Bronsted, somente uma reação do quadro não pode ser classificada como uma reação do tipo ácido-base. Qual é ela (algarismo romano)?
 c) Partindo-se sempre de uma mesma quantidade de amônia (reagente limitante), algum dos adubos sugeridos no quadro conteria maior quantidade absoluta de nitrogênio? Comece por sim ou não e justifique sua resposta. Considere todos os rendimentos das reações como 100%.

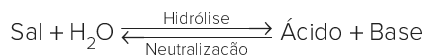
Guia de estudos

Química • Livro 3 • Frente 3 • Capítulo 6

- I. Leia as páginas de **154 a 159**.
 II. Faça os exercícios **4 e 5** da seção "Revisando".
 III. Faça os exercícios propostos **23, 25, 33, 34, 41 e 43**.
 IV. Faça os exercícios complementares **33, 36, 42 e 43**.

Hidrólise de sais

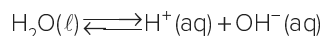
A reação de hidrólise é dada pela equação:



Hipóteses simplificadoras

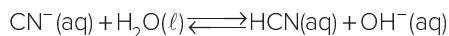
1. Sais solúveis em água sofrem dissociação.
2. A ionização da água é desprezível frente à dissociação do sal.
3. A ionização/dissociação de ácidos/bases fracas é desprezível ante a dissociação do sal.

- Sal de ácido e base fortes:



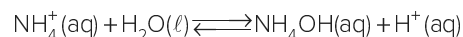
- Não há hidrólise do sal, apenas a autoionização da água.
- $K_h = K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$
- Meio neutro.

- Sal de ácido fraco e base forte:



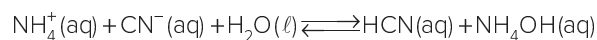
- Houve hidrólise do íon derivado do ácido fraco.
- $K_h = \frac{K_w}{K_a} = \frac{[\text{HCN}][\text{OH}^-]}{[\text{CN}^-]}$
- Meio básico.

- Sal de ácido forte e base fraca:



- Houve hidrólise do íon derivado da base fraca.
- $K_h = \frac{K_w}{K_b} = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}][\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+]}$
- Meio ácido.

- Sal de ácido e base fracos:



- Houve hidrólise dos íons derivados do ácido fraco e da base fraca.
- $K_h = \frac{K_w}{K_a \cdot K_b} = \frac{[\text{HCN}][\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{CN}^-][\text{NH}_4^+]}$
- Meio praticamente neutro, com predominância do eletrólito mais forte.

Conclusões gerais

1. Há hidrólise do íon salino derivado do eletrólito fraco.
2. $K_h = \frac{K_w}{K_{\text{fraco}}} = \frac{[\text{Produtos}]}{[\text{Reagentes}]}$ (a $[\text{H}_2\text{O}]$ não entra no cálculo)
3. Predominância do caráter do mais forte.

Exercícios de sala

- 1 **Cesgranrio** Dadas as substâncias NaHCO_3 , $\text{H}_3\text{C}-\text{COOH}$, BF_3 , HClO e Cu , é correto afirmar que:

- A NaHCO_3 é um sal de solução básica.
- B $\text{H}_3\text{C}-\text{COOH}$ é uma base de Arrhenius, pois libera OH^- em água.
- C BF_3 é uma base de Bronsted-Lowry, pois o boro tem par eletrônico disponível.
- D HClO é uma base cuja nomenclatura é hidróxido de cloro.
- E Cu reage com HCl diluído produzindo um sal de solução básica.

2 FEI Os compostos cianeto de sódio (NaCN), cloreto de zinco (ZnCl_2), sulfato de sódio (Na_2SO_4) e cloreto de amônio (NH_4Cl) quando dissolvidos em água tornam o meio respectivamente:

- A básico, ácido, ácido, neutro
- B ácido, básico, neutro, ácido
- C básico, neutro, ácido, ácido
- D básico, ácido, neutro, ácido
- E ácido, neutro, básico, básico

3 UEPG 2011 Considere os seguintes sais: NH_4Br , CH_3COONa , Na_2CO_3 , K_2SO_4 e NaCN , cujas soluções aquosas de mesma concentração têm diferentes valores de pH. No que se refere a essas soluções, assinale o que for correto.

- 01 A solução de K_2SO_4 é neutra, pois não apresenta hidrólise.
- 02 A reação de hidrólise do CH_3COONa é a seguinte:
$$\text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$$
- 04 A ordem crescente de pH das soluções de NH_4Br , K_2SO_4 e NaCN é $\text{pH NH}_4\text{Br} < \text{pH K}_2\text{SO}_4 < \text{pH NaCN}$.
- 08 A constante de hidrólise para o NaCN pode ser escrita da seguinte maneira: $K_h = \frac{[\text{Na}^+][\text{CN}^-]}{[\text{NaCN}]}$
- 16 A solução de Na_2CO_3 é ácida, pois um dos produtos da hidrólise é o H_2CO_3 .

Soma:

- 4 Unicamp** O cloridrato de atomoxetina, um inibidor seletivo da recaptação de adrenalina, recomendado para o tratamento de hiperatividade e déficit de atenção, pode ser representado, simplificado, por $R'R''NH_2^+Cl^-$. Como medicamento, ele pode se apresentar em cápsulas com 30 mg do cloridrato, administradas exclusivamente por via oral.
- Mostre, com uma equação química, a dissociação desse medicamento em água.
 - Ao se dissolver esse medicamento em água, o meio se tornará ácido, básico ou neutro? Justifique.
 - Suponha que alguém que não consiga engolir cápsulas tenha dissolvido completamente o conteúdo de uma delas em 50 mL de água. Qual é a concentração do cloridrato de atomoxetina em grama por litro de água nessa solução?
- 5 Unesp** Em um laboratório, 3 frascos contendo diferentes sais tiveram seus rótulos danificados. Sabe-se que cada frasco contém um único sal e que soluções aquosas produzidas com os sais I, II e III apresentaram, respectivamente, pH ácido, pH básico e pH neutro. Estes sais podem ser, respectivamente:
- acetato de sódio, acetato de potássio e cloreto de potássio.
 - cloreto de amônio, acetato de sódio e cloreto de potássio.
 - cloreto de potássio, cloreto de amônio e acetato de sódio.
 - cloreto de potássio, cloreto de sódio e cloreto de amônio.
 - cloreto de amônio, cloreto de potássio e acetato de sódio.

- 6 Enem 2018** O manejo adequado do solo possibilita a manutenção de sua fertilidade à medida que as trocas de nutrientes entre matéria orgânica, água, solo e o ar são mantidas para garantir a produção. Algumas espécies iônicas de alumínio são tóxicas, não só para a planta, mas para muitos organismos como as bactérias responsáveis pelas transformações no ciclo do nitrogênio. O alumínio danifica as membranas das células das raízes e restringe a expansão de suas paredes, com isso, a planta não cresce adequadamente. Para promover benefícios para a produção agrícola, é recomendada a remediação do solo utilizando calcário (CaCO_3).

BRADY, N. C.; WEIL, R. R. *Elementos da natureza e propriedades dos solos*. Porto Alegre: Bookman, 2013 (Adaptado).

Essa remediação promove no solo o(a)

- A diminuição do pH, deixando-o fértil.
- B solubilização do alumínio, ocorrendo sua lixiviação pela chuva.
- C interação do íon cálcio com o íon alumínio, produzindo uma liga metálica.
- D reação do carbonato de cálcio com os íons alumínio, formando alumínio metálico.
- E aumento da sua alcalinidade, tornando os íons alumínio menos disponíveis.

- 7 UEM 2015** Assinale o que for correto.

- 01 Dados os K_a dos ácidos HF ($K_a = 6,7 \cdot 10^{-4}$) e HCN ($K_a = 4 \cdot 10^{-10}$), pode-se afirmar que o ácido fluorídrico é mais forte que o ácido cianídrico.
- 02 Considerando equilíbrios iônicos, os valores de K_a e K_b somente variam com a temperatura nos casos de reações com variação de entalpia positiva (endotérmicas) e com a pressão no caso de reações em estado gasoso.
- 04 A lei da diluição de Ostwald estabelece que à medida que a concentração em quantidade de matéria por litro de solução, de uma dada substância, diminui, o grau de ionização dessa substância aumenta.
- 08 Na dissolução do NaCl em água ocorre uma hidrólise onde se forma o NaOH(aq).
- 16 Na hidrólise do NaCN(aq) forma-se uma solução de pH alcalino.

Soma:

Texto para a questão 8.

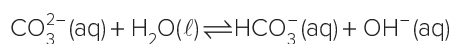
Mares absorvem grande parte do CO_2 concentrado na atmosfera, tornando-se mais ácidos e quentes, segundo cientistas.

A Royal Society, do Reino Unido, começou um estudo para medir os níveis de acidez dos oceanos sob a influência do aumento da concentração de dióxido de carbono. O CO_2 concentrado na atmosfera é responsável pelo efeito estufa.

Na água, elevando a acidez, o gás interfere na vida de corais e seres dotados de concha, assim como diminui a reprodução do plâncton, comprometendo a cadeia alimentar de animais marinhos.

(Estado de S. Paulo, 24/08/2004)

- 8 PUC-Campinas** Em uma solução aquosa 0,10 mol/L de carbonato de sódio ocorre a hidrólise do íon carbonato:



Constante de hidrólise, $K_h = 2,5 \cdot 10^{-4}$

Calculando-se, para essa solução, o valor de $[\text{OH}^{-}]$ em mol/L, encontra-se

- A $5 \cdot 10^{-3}$
- B $4 \cdot 10^{-3}$
- C $3 \cdot 10^{-3}$
- D $2 \cdot 10^{-3}$
- E $1 \cdot 10^{-3}$

- 9 Unifesp** O nitrito de sódio, NaNO_2 é um dos aditivos mais utilizados na conservação de alimentos. É um excelente agente antimicrobiano e está presente em quase todos os alimentos industrializados à base de carne, tais como presuntos, mortadelas, salames, entre outros. Alguns estudos indicam que a ingestão deste aditivo pode proporcionar a formação no estômago de ácido nitroso e este desencadear a formação de metabólitos carcinogênicos.

Dada a constante de hidrólise: $K_h = \frac{K_w}{K_a}$ e consideran-

do as constantes de equilíbrio $K_a(\text{HNO}_2) = 5 \cdot 10^{-4}$ e $K_w = 1 \cdot 10^{-14}$, a 25 °C, o pH de uma solução aquosa de nitrito de sódio $5 \cdot 10^{-2}$ mol/L nesta mesma temperatura tem valor aproximadamente igual a

- A 10.
- B 8.
- C 6.
- D 4.
- E 2.

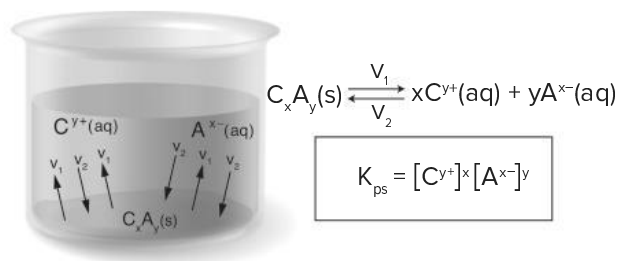
Guia de estudos

Química • Livro 3 • Frente 3 • Capítulo 6

- I. Leia as páginas de 159 a 163.
- II. Faça os exercícios de 6 a 8 da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos 46, 47, 49, 54, de 56 a 58 e de 63 a 67.
- IV. Faça os exercícios complementares 46, 48, 54, de 56 a 58, 65 e 66.

Produto de solubilidade

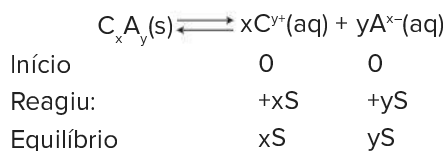
Os equilíbrios heterogêneos tratam dos equilíbrios entre soluções saturadas e seus respectivos corpos de fundo.



1º caso: sal é dissolvido em água

Nesse caso, os íons provenientes do sal estarão em proporção estequiométrica.

Se S é a solubilidade do sal em mol/L, temos:

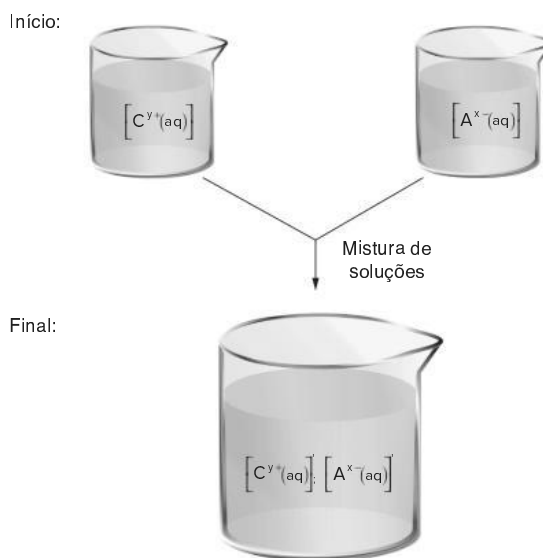


$$K_{ps} = [C^{y+}]^x [A^{x-}]^y \therefore K_{ps} = (xS)^x (yS)^y \therefore$$

$K_{ps} = x^x \cdot y^y \cdot S^{(x+y)}$

2º caso: cátions e ânions são misturados a partir de soluções distintas

Nesse caso, não há garantia da proporção estequiométrica entre cátions e ânions.

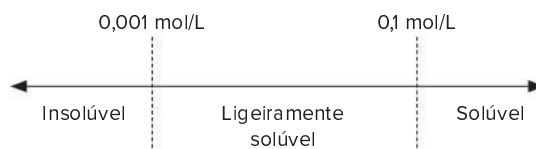


$$\text{Nesse caso, } Q_{ps} = ([C^{y+}(aq)])^x \cdot ([A^{x-}(aq)])^y$$

$$\text{Se } \begin{cases} Q_{ps} < K_{ps} \Rightarrow \text{Solução insaturada.} \\ Q_{ps} = K_{ps} \Rightarrow \text{Solução saturada sem precipitação.} \\ Q_{ps} > K_{ps} \Rightarrow \text{Solução saturada com corpo de fundo.} \end{cases}$$

Exercícios de sala

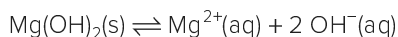
- 1 Unifesp Um composto iônico, a partir da concentração de sua solução aquosa saturada, a 25 °C, pode ser classificado de acordo com a figura, quanto à solubilidade em água.



Um litro de solução aquosa saturada de $PbSO_4$ (massa molar 303 g/mol), a 25 °C, contém 45,5 mg de soluto. O produto de solubilidade do $CaCrO_4$ a 25 °C é $6,25 \cdot 10^{-4}$. Quanto à solubilidade em água a 25 °C, os compostos $PbSO_4$ e $CaCrO_4$ podem ser classificados, respectivamente, como

- | | |
|--|---|
| <p>A insolúvel e ligeiramente solúvel.</p> <p>B insolúvel e solúvel.</p> <p>C insolúvel e insolúvel.</p> | <p>D ligeiramente solúvel e insolúvel.</p> <p>E ligeiramente solúvel e solúvel.</p> |
|--|---|

- 2 UFRN** O hidróxido de magnésio ($\text{Mg}(\text{OH})_2$) em suspensão é conhecido como leite de magnésia e utilizado como antiácido e laxante. A equação abaixo representa o equilíbrio da solução saturada de hidróxido de magnésio em água pura.



Se a solubilidade do hidróxido de magnésio em água pura, a 25°C , é igual a 10^{-4} mol/L, o valor da constante do produto de solubilidade é:

- A 10^{-4}
- B 10^{-12}
- C $4 \cdot 10^{-4}$
- D $4 \cdot 10^{-12}$

- 3 UFF** Em presença de íons em solução e de sólido pouco solúvel formado por esses íons, o produto de solubilidade expressa o equilíbrio entre os íons e o sólido. A uma dada temperatura tal solução encontra-se saturada em relação às espécies que formam o sólido. Para a substância $\text{M}(\text{OH})_2$ de K_{ps} igual a $1,4 \cdot 10^{-14}$ em que M representa um metal, assegura-se:

- A A mudança de acidez não afeta a solubilidade de $\text{M}(\text{OH})_2$, pois, o sistema se encontra em equilíbrio.
- B A adição de HCl 0,10 M faz aumentar a solubilidade do composto $\text{M}(\text{OH})_2$.
- C A adição de NaOH 0,10 M faz com que a posição de equilíbrio se desloque para a direita.
- D A adição de H^+ diminui a solubilidade de $\text{M}(\text{OH})_2$.
- E A adição de M^{2+} aumenta a solubilidade de $\text{M}(\text{OH})_2$.

- 4 Unesp** O uso de pequena quantidade de flúor adicionada à água potável diminui sensivelmente a incidência de cáries dentárias. Normalmente, adiciona-se um sal solúvel de flúor, de modo que se tenha 1 parte por milhão (1 ppm) de íons F^{-} , o que equivale a uma concentração de $5 \cdot 10^{-5}$ mols de íons F^{-} por litro de água.

- a) Se a água contiver também íons Ca^{2+} dissolvidos, numa concentração igual a $2 \cdot 10^{-4}$ mol/L, ocorrerá precipitação de CaF_2 ? Justifique sua resposta.
- b) Calcule a concentração máxima de íons Ca^{2+} que pode estar presente na água contendo 1 ppm de íons F^{-} , sem que ocorra precipitação de CaF_2 .

► Dado: K_{ps} do $\text{CaF}_2 = 1,5 \cdot 10^{-10}$; K_{ps} é a constante do produto de solubilidade.

- 5 UFRGS 2016** O equilíbrio de solubilidade do cloreto de prata é expresso pela reação $\text{AgCl}(s) \rightleftharpoons \text{Ag}^+(aq) + \text{Cl}^-(aq)$, cuja constante de equilíbrio tem o valor $1,7 \cdot 10^{-10}$. Sobre esse equilíbrio, é correto afirmar que
- A** uma solução em que $[\text{Ag}^+] = [\text{Cl}^-] = 1,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ será uma solução supersaturada.
 - B** a adição de cloreto de prata sólido a uma solução saturada de AgCl irá aumentar a concentração de cátions prata.
 - C** a adição de cloreto de sódio a uma solução saturada de AgCl irá diminuir a concentração de cátions prata.
 - D** a adição de nitrato de prata a uma solução supersaturada de AgCl irá diminuir a quantidade de AgCl precipitado.
 - E** a mistura de um dado volume de uma solução em que $[\text{Ag}^+] = 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, com um volume igual de uma solução em que $[\text{Cl}^-] = 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, irá produzir precipitação de AgCl .

- 7 ITA** Uma solução aquosa saturada em fosfato de estrôncio $[\text{Sr}_3(\text{PO}_4)_2]$ está em equilíbrio químico à temperatura de 25°C , e a concentração de equilíbrio do íon estrôncio, nesse sistema, é de $7,5 \cdot 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Considerando-se que ambos os reagentes (água e sal inorgânico) são quimicamente puros, assinale a alternativa CORRETA com o valor do $\text{p}K_{\text{ps}}(25^\circ\text{C})$ do $\text{Sr}_3(\text{PO}_4)_2$. Dado: K_{ps} = constante do produto de solubilidade.
- A** 7,0
 - B** 13,0
 - C** 25,0
 - D** 31,0
 - E** 35,0

- 6 UFG** O produto de solubilidade, K_{ps} , fornece informação sobre a solubilidade de sais em água. A tabela a seguir apresenta o K_{ps} de dois sais de iodo.

Sal	K_{ps}
CuI	$1,0 \cdot 10^{-12}$
BiI_3	$2,7 \cdot 10^{-19}$

Considerando essas informações, justifique qual dos sais é mais solúvel em água.

8 ITA 2014 Assinale a opção que contém a concentração (em $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$) de um íon genérico M^+ , quando se adiciona um composto iônico MX sólido até a saturação a uma solução aquosa $5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ em PX. Dado: $K_{\text{ps}}(\text{MX}) = 5 \cdot 10^{-12}$.

- A $2,3 \cdot 10^{-6}$
- B $1,0 \cdot 10^{-7}$
- C $2,3 \cdot 10^{-8}$
- D $1,0 \cdot 10^{-9}$
- E $1,0 \cdot 10^{-10}$

9 UFF 2011 A escassez de água no mundo é agravada pela ausência de usos sustentáveis dos recursos naturais e pela má utilização desses recursos. A desigualdade no acesso à água está relacionada a desigualdades sociais. Controlar o uso da água significa deter poder. Em regiões onde a situação de falta d'água já atinge índices críticos, como no continente africano, a média de consumo por pessoa/dia é de 10^{-15} L ; já em Nova York, um cidadão gasta cerca de 2000 L/dia. A água é considerada potável quando é inofensiva à saúde do homem e adequada aos usos domésticos. A água potável apresenta pH em torno de 6,5 a 8,5 e $[\text{Cl}^-]$ cerca de 250 mg/L. Assim, quando 25,0 mL de solução de NaCl 0,10 M reagem com 5,0 mL de uma solução-padrão de AgNO_3 0,20 M (K_{ps} do $\text{AgCl} = 1,0 \cdot 10^{-10}$), pode-se afirmar que:

- A $[\text{Ag}^+]$ é igual $[\text{Cl}^-]$ na solução resultante.
- B $[\text{Cl}^-]$ na solução indica que esse índice está acima do valor de referência.
- C $[\text{Ag}^+]$ é igual a $2,0 \cdot 10^{-9} \text{ M}$ e $[\text{Cl}^-]$ está abaixo do valor de referência.
- D $[\text{Cl}^-]$ é igual a $5,0 \cdot 10^{-2} \text{ M}$ e $[\text{Ag}^+]$ é $1,0 \cdot 10^{-5} \text{ M}$.
- E $[\text{Cl}^-]$ é igual a $2,0 \cdot 10^{-9} \text{ M}$ e $[\text{Ag}^+]$ é igual a $1,35 \cdot 10^{-5} \text{ M}$.



Guia de estudos

Química • Livro 3 • Frente 3 • Capítulo 6

- I. Leia as páginas de **163 a 169**.
- II. Faça os exercícios **9 e 10** da seção "Revisando".
- III. Faça os exercícios propostos **71, 72, 74**, de **80 a 82, 85 e 87**.

- IV. Faça os exercícios complementares **72, 74, 75, 77**, de **79 a 81, 85, 88 e 89**.

Anotações

Lined area for notes.

CIÊNCIAS DA NATUREZA
E SUAS TECNOLOGIAS

FRENTE

4

QUÍMICA



Reações inorgânicas I

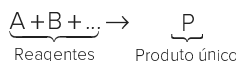
As reações químicas ocorrem no sentido de aumentar a estabilidade do sistema. São classificadas em:

- síntese;
- análise;
- simples troca;
- dupla-troca.

Nestas aulas, estudaremos as reações de síntese, de análise e de simples troca.

Reações de síntese (adição, ou formação)

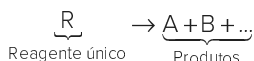
São reações em que se parte de duas ou mais substâncias para a formação de uma única.



- $\text{Mg} + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{MgO}$
- $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$
- $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4\text{OH}$
- $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$

Reações de análise, ou decomposição

São reações em que se parte de um único reagente para a formação de dois ou mais produtos.

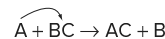


- $2 \text{KClO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2 \text{KCl} + 3 \text{O}_2$
- $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
- $< \text{H}_2\text{CO}_3 > \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- $< \text{H}_2\text{SO}_3 > \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$

Reações de simples troca, ou deslocamento

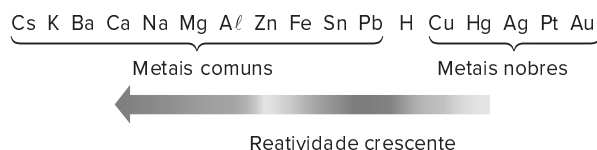
São reações em que apenas o cátion ou o ânion é substituído em uma substância composta. São reações de oxirredução.

Reações de simples troca catiônica



A deve ser mais reativo que B para que ocorra a reação.

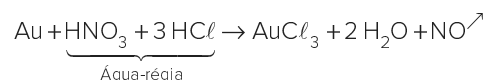
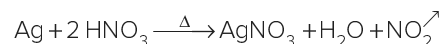
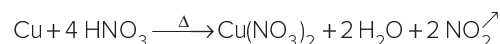
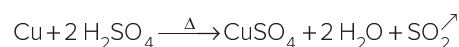
Fila de reatividade dos metais:



Observação: Em geral:

- metal comum + ácido $\rightarrow$ sal + H_2
- metal nobre + ácido $\rightarrow$ não reage

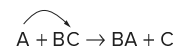
Casos especiais



Observação:

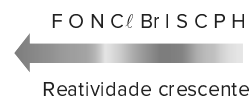
Metais alcalinos e alcalinoterrosos reagem com água, podendo resultar em explosões devido à liberação de H_2 .

Reações de simples troca aniônica



A deve ser mais reativo que C para que ocorra a reação.

Fila de reatividade dos ametais:



Exercícios de sala

- 1 UFSM 2015** Os portugueses tiveram grande influência em nossa cultura e hábitos alimentares. Foram eles que trouxeram o pão, produzido a base de cereais, como o trigo, a aveia e a cevada.

Universidade Federal de Brasília. *A contribuição dos portugueses*. ATAN/DAB/SPS/MS.

Para fazer a massa de pães e bolos aumentarem de volume, é comum o uso de algumas substâncias químicas:

- I. O bromato de potássio era comumente utilizado no preparo do pão francês; no entanto, nos dias atuais, essa substância está proibida mesmo em pequenas quantidades. O bromato de potássio era utilizado para proporcionar um aumento de volume no produto final devido à formação de O_2 , conforme a reação:



- II. A adição de fermentos, como o bicarbonato de sódio no preparo de bolos, é utilizada desde a antiguidade até os dias atuais e resulta no crescimento da massa e na maciez do bolo. O bicarbonato de sódio, devido à liberação de gás carbônico, é utilizado para expandir a massa e deixá-la fofa, conforme a reação:



Sobre essas reações, é correto afirmar que:

- A** a primeira é de síntese e a segunda é de deslocamento.
B a primeira é de decomposição e a segunda é de deslocamento.
C a primeira é de síntese e a segunda é de decomposição.
D as duas são de decomposição.
E as duas são de síntese, pois formam O_2 e CO_2 , respectivamente.

- 2** Classifique as reações a seguir:

- a) $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
b) $2 \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
c) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$
d) $2 \text{Al} + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{H}_2$
e) $\text{Cl}_2 + 2 \text{KI} \rightarrow 2 \text{KCl} + \text{I}_2$
f) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$
g) $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$

3 ITA Suponha que um pesquisador tenha descoberto um novo elemento químico, M, de número atômico 119, estável, a partir da sua separação de um sal de carbonato. Após diversos experimentos, foi observado que o elemento químico M apresentava um comportamento químico semelhante aos elementos que constituem a sua família (grupo).

- Escreva a equação balanceada da reação entre o elemento M em estado sólido com a água (se ocorrer).
- O carbonato do elemento M seria solúvel em água? Justifique a sua resposta.

4 Fuvest O Brasil é campeão de reciclagem de latinhas de alumínio. Essencialmente, basta fundi-las, sendo, entretanto, necessário compactá-las, previamente, em pequenos fardos. Caso contrário, o alumínio queimaria no forno, onde tem contato com o oxigênio do ar.

- Escreva a equação química que representa a queima do alumínio.
- Use argumentos de cinética química para explicar por que as latinhas de alumínio queimam quando jogadas diretamente no forno, e por que isso não ocorre quando antes são compactadas?

Uma latinha de alumínio vazia pode ser quebrada em duas partes, executando-se o seguinte experimento:

- Com uma ponta metálica, risca-se a latinha em toda a volta, a cerca de 3 cm do fundo, para remover o revestimento e expor o metal.
- Prepara-se uma solução aquosa de CuCl_2 , dissolvendo-se 2,69 g desse sal em 100 mL de água. Essa solução tem cor verde-azulada.
- A latinha riscada é colocada dentro de um copo de vidro, contendo toda a solução aquosa de CuCl_2 , de tal forma a cobrir o risco. Mantém-se a latinha imersa, colocando-se um peso sobre ela.

Após algum tempo, observa-se total descolorimento da solução e formação de um sólido floculoso avermelhado, tanto sobre o risco quanto no fundo da latinha. Um pequeno esforço de torção sobre a latinha a quebra em duas partes.

- Escreva a equação química que representa a transformação responsável pelo enfraquecimento da latinha de alumínio.
- Calcule a massa total do sólido avermelhado que se formou no final do experimento, ou seja, quando houve total descolorimento da solução.

► **Dados:**

Massas molares (g/mol):

Cu 63,5

Cl 35,5

Guia de estudos

Química • Livro 4 • Frente 2 • Capítulo 10

I. Leia as páginas de **174 a 179**.

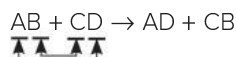
II. Faça os exercícios **1 e 2** da seção “Revisando”.

III. Faça os exercícios propostos de **1 a 3, 9, 11, 12, 18, 21, 25, 30, 35, 39, 41, 44, 45 e 57**.

Reações inorgânicas II

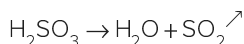
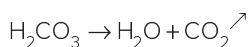
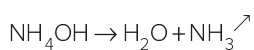
Reações de dupla-troca

São reações em que o cátion de uma substância une-se ao ânion da outra e vice-versa. Não são reações de oxirredução.



Para que ocorra uma reação de dupla-troca, as três condições, cada uma delas suficiente por si só, são:

1. formação de gás



2. formação de precipitado

- ácidos inorgânicos são solúveis em água.
- bases de metais alcalinos (1A) são solúveis em água, enquanto bases de metais alcalinoterrosos (2A) são parcialmente solúveis em água, exceto o $\text{Mg}(\text{OH})_2$.

- solubilidade dos sais em água.

Ânion	Solubilidade	Exceções
CH_3COO^- , ClO_3^- , NO_3^-	solúveis	—
Cl^- , Br^- , I^-	solúveis	Ag^+ , Hg^{2+} , Pb^{2+}
SO_4^{2-}	solúveis	Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} , Pb^{2+}
S^{2-}	insolúveis	1A, 2A e NH_4^+
demais	insolúveis	1A e NH_4^+

3. formação de eletrólito mais fraco que os reagentes

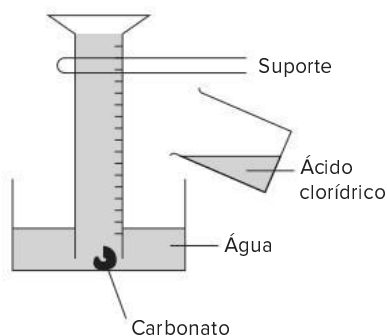
- ácido fraco
- base fraca
- água

Observação:

Quando não se satisfaz nenhuma das condições apresentadas, a reação de dupla-troca não ocorre.

Exercícios de sala

- 1 Fuvest** Para realizar um experimento, em que é produzido CO_2 pela reação de um carbonato com ácido clorídrico, foi sugerida a aparelhagem da figura a seguir.



Com essa aparelhagem:

- não será adequado usar carbonatos solúveis em água.
- o experimento não funcionará porque o ácido clorídrico deve ser adicionado diretamente sobre o carbonato.
- parte do CO_2 desprendido ficará dissolvido na água.
- o gás recolhido conterá vapor-d'água.

Dessas afirmações, são corretas, apenas:

- A I, II e III.
 B I, III e IV.
 C II e IV.
 D II e III.
 E III e IV.



Texto para a próxima questão:

Dadas as equações químicas abaixo, responda à questão:

- I. $\text{Metano} + \text{Ar} \xrightarrow{\text{E}} \text{produtos } \Delta H^\circ - 802 \text{ (KJ/mol)}$
- II. $\text{HCl} + \text{KOH} \longrightarrow \text{produtos } \Delta H^\circ - 55 \text{ (KJ/mol)}$
- III. $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{produtos } \Delta H^\circ + 178,2 \text{ (KJ/mol)}$

2 UEPB 2014 Quais os tipos de reações, respectivamente, que ocorrem nas equações I, II e III?

- A Aeração, hidrogenação e sulfonação.
- B Hidrólise, cloração e oxirredução.
- C Combustão, neutralização e decomposição.
- D Dupla-troca, ácido-base e combustão.
- E Neutralização, dupla-troca e oxirredução.

3 PUC-PR Fazendo-se a classificação das reações abaixo:

- I. $\text{CuSO}_4 + 2 \text{NaOH} \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- II. $\text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$
- III. $\text{Zn} + 2 \text{AgNO}_3 \rightarrow 2 \text{Ag} + \text{Zn(NO}_3)_2$
- IV. $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$

a ordem correta é:

- A decomposição, simples troca, dupla-troca, adição.
- B dupla-troca, adição, simples troca, análise.
- C dupla-troca, análise, deslocamento, síntese.
- D deslocamento, análise, dupla-troca, adição.
- E dupla-troca, decomposição, síntese, simples troca.

4 EsPCEx 2012 O quadro a seguir relaciona ordem, equação química e onde as mesmas ocorrem.

Ordem	Equação química	Ocorrem
I	$3 \text{Ca(OH)}_2(\text{aq}) + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{s}) \rightarrow \text{Al(OH)}_3(\text{s}) + 3 \text{CaSO}_4(\text{aq})$	Tratamento de água
II	$2 \text{Mg(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{MgO(s)}$	Flash fotográfico
III	$\text{Zn(s)} + 2 \text{HCl(aq)} \rightarrow \text{ZnCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O(g)}$	Ataque do ácido clorídrico a lâminas de zinco
IV	$\text{NH}_4\text{HCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O(l)}$	Fermento químico

As equações químicas I, II, III e IV correspondem, nessa ordem, aos seguintes tipos de reação:

- A I-síntese; II-análise; III-deslocamento e IV-dupla-troca.
- B I-dupla-troca; II-síntese; III-deslocamento e IV-análise.
- C I-análise; II-síntese; III-deslocamento e IV-dupla-troca.
- D I-síntese; II-análise; III-dupla-troca e IV-deslocamento.
- E I-deslocamento; II-análise; III-síntese e IV-dupla-troca.



Guia de estudos

Química • Livro 4 • Frente 2 • Capítulo 10

- I. Leia as páginas **179** e **180**.
- II. Faça o exercício **3** da seção “Revisando”.

III. Faça os exercícios propostos de **5 a 8, 14, 24, 31, 48 e 52**.

Polímeros de adição

São polímeros formados por sucessivas reações de adição. Os monômeros utilizados na produção desses polímeros apresentam pelo menos uma instauração na cadeia.

Polímeros vinílicos

São formados por monômeros de etileno (eteno) ou a partir de um etileno substituído (radical vinil).

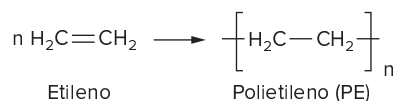


Fig. 1 Polietileno (PE).

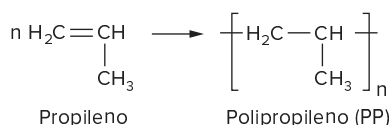


Fig. 2 Polipropileno (PP).

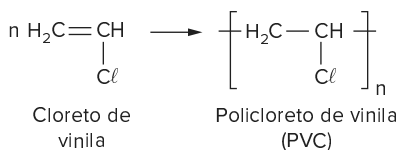


Fig. 3 Policloro de vinila (PVC).

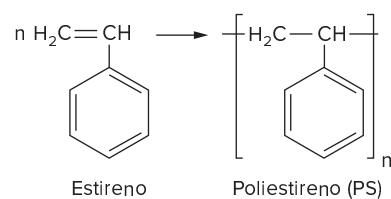


Fig. 4 Poliestireno (PS).

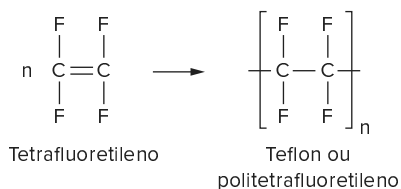


Fig. 5 Politetrafluoretileno (teflon).

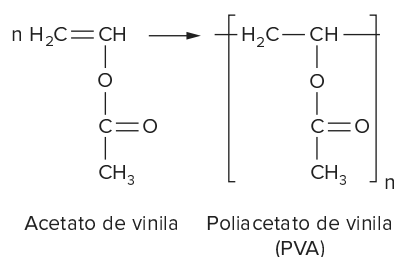


Fig. 6 Poliacetato de vinila (PVA).

Polímeros acrílicos

São polímeros de adição cujos monômeros são derivados do ácido acrílico (ácido propenoico).

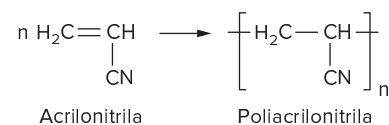


Fig. 7 Poliacrilonitrila (lã sintética).

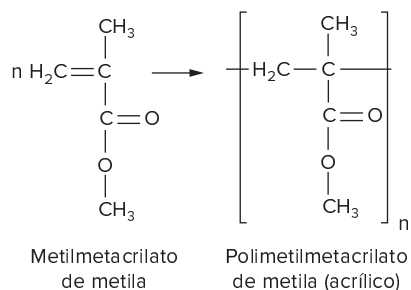
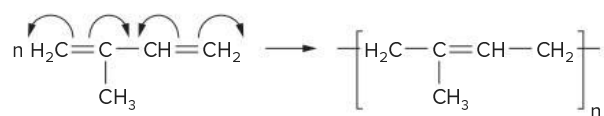


Fig. 8 Polimetilmetacrilato de metila (acrílico).

Polímeros diênicos (elastômeros)

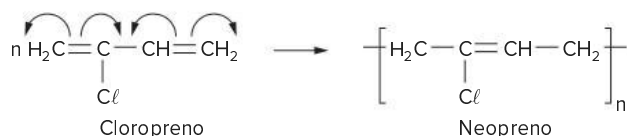
São polímeros com propriedades elásticas formados a partir de um monômero com duas ligações duplas conjugadas (diene conjugado).



Metilbuta-1,3-dieno
(isopreno)

Borracha natural

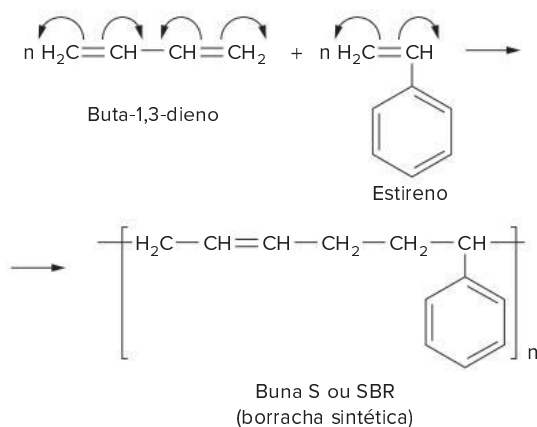
Fig. 9 Borracha natural.



Cloropreno

Neopreno

Fig. 10 Neopreno.



Buta-1,3-dieno

Estireno

Buna S ou SBR
(borracha sintética)

Fig. 11 Borracha sintética (Buna S ou SBR).

Vulcanização

Consiste em aquecer a borracha com enxofre (cerca de 3 a 8% em massa) sob altas pressões e temperatura. O que ocorre, basicamente, é a reação do enxofre com as ligações duplas, formando ligações cruzadas entre as cadeias poliméricas com um, dois ou mais átomos de enxofre entre elas.

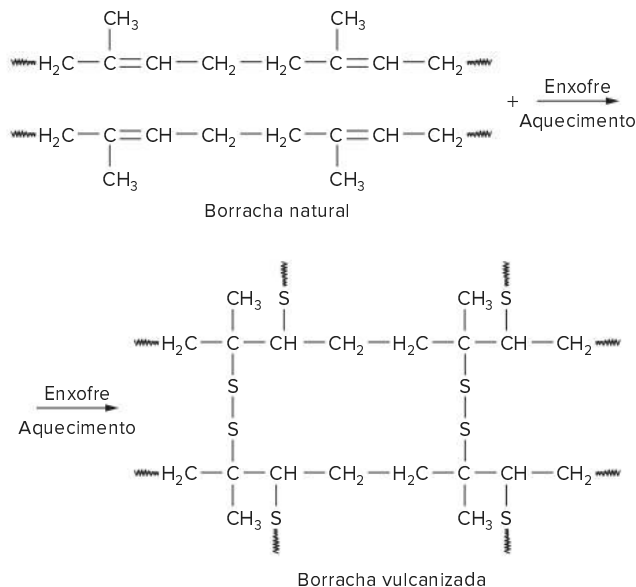


Fig. 12 Vulcanização da borracha.

Exercícios de sala

- 1 **Unicamp 2018** Mais de 2000 plantas produzem látex, a partir do qual se produz a borracha natural. A *Hevea brasiliensis* (seringueira) é a mais importante fonte comercial desse látex. O látex da *Hevea brasiliensis* consiste em um polímero do cis-1,4-isopreno, fórmula C_5H_8 , com uma massa molecular média de 1310 kDa (quilodaltons). De acordo com essas informações, a seringueira produz um polímero que tem em média

► **Dados:**

Massas atômicas em Dalton: C = 12 e H = 1.

- A 19 monômeros por molécula.
- B 100 monômeros por molécula.
- C 1310 monômeros por molécula.
- D 19000 monômeros por molécula.

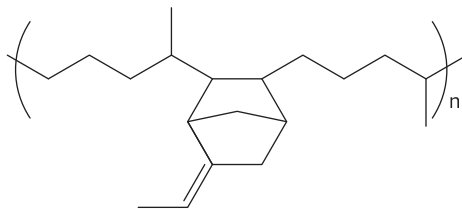
2 UFT 2011 O polipropileno é utilizado para produzir fibras de roupas, cordas, tapetes, para-choques de automóveis, dentre outros. Este é produzido através de reações sucessivas de adição de propileno (propeno). Qual é a estrutura do polímero produzido:

- A** $\left(\begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ -\text{C} & -\text{C}- \\ | & | \\ \text{H} & \text{H} \end{array} \right)_n$
- B** $\left(\begin{array}{ccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ | & | & | \\ -\text{C} & -\text{C} & -\text{C}- \\ | & | & | \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array} \right)_n$
- C** $\left(\begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ -\text{C} & -\text{C}- \\ | & | \\ \text{H} & \text{CH}_3 \end{array} \right)_n$
- D** $\left(\begin{array}{ccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ | & | & | \\ -\text{C} & =\text{C} & -\text{C}- \\ & & | \\ & & \text{H} \end{array} \right)_n$
- E** $\left(\begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ -\text{C} & -\text{C}- \\ | & | \\ \text{CH}_3 & \text{CH}_3 \end{array} \right)_n$

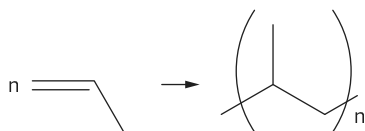
3 Unifesp 2013 O volume de glicerina (propanotriol, fórmula molecular $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$) produzido como resíduo na obtenção de biodiesel excede em muito a necessidade atual do mercado brasileiro. Por isso, o destino atual da maior parte da glicerina excedente ainda é a queima em fornalhas, utilizada como fonte de energia. Uma possibilidade mais nobre de uso da glicerina envolve sua transformação em propeno e eteno, através de processos ainda em fase de pesquisa. O propeno e o eteno são insumos básicos na indústria de polímeros, atualmente provenientes do petróleo e essenciais na obtenção de produtos como o polietileno e o polipropileno.

- a) Escreva a equação química balanceada da combustão completa de um mol de glicerina.
- b) Sabendo que o polietileno é produzido pela reação de adição de um número n de moléculas de eteno, escreva a equação genérica de formação do polímero polietileno a partir de eteno, utilizando fórmulas estruturais de reagente e produto.

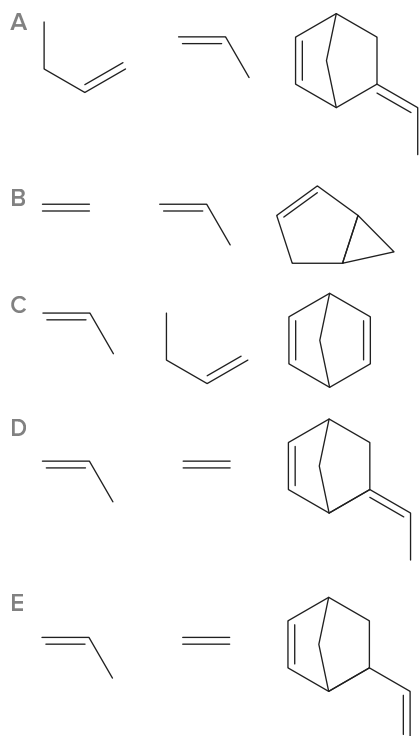
- 4 Fuvest 2019** A bola de futebol que foi utilizada na Copa de 2018 foi chamada Telstar 18. Essa bola contém uma camada interna de borracha que pertence a uma classe de polímeros genericamente chamada de EPDM. A fórmula estrutural de um exemplo desses polímeros é



Polímeros podem ser produzidos pela polimerização de compostos insaturados (monômeros) como exemplificado para o polipropileno (um homopolímero):



Os monômeros que podem ser utilizados para preparar o copolímero do tipo EPDM, cuja fórmula estrutural foi apresentada, são



Guia de estudos

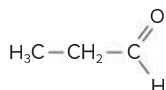
Química • Livro 4 • Frente 1 • Capítulo 10

- I. Leia as páginas de **30 a 37**.
- II. Faça os exercícios **1, 3 e de 5 a 9** da seção “Revisando”.
- III. Faça os exercícios propostos de **1 a 8 e de 14 a 17**.

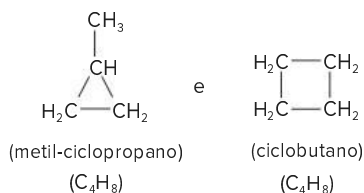
Frente 1

Aulas 37 e 38

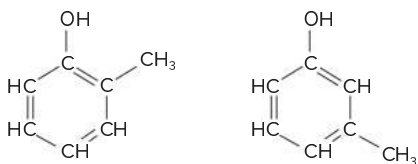
1.
 - a) Nomenclatura IUPAC: propanona.
Nomenclatura comercial: acetona.
 - b) Um isômero de função da propanona é o propanal (nomenclatura IUPAC):



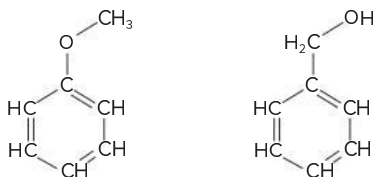
2. As fórmulas estruturais dos dois isômeros de cadeia cíclica do but-1-eno são:



3. C
4. Os dois cresóis presentes em menor proporção (*orto* e *meta*) são representados a seguir:

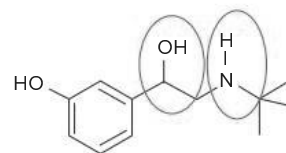
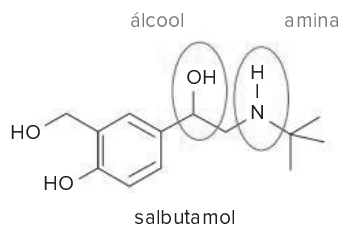


Os isômeros de função dos cresóis – éter e álcool – são representados da seguinte forma:



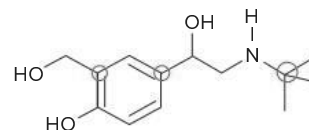
Aulas 39 e 40

1. A
2. B
3. C
4. C
5. B
6. As funções correspondentes aos grupamentos funcionais que estabelecem ligação direta com os carbonos alifáticos são álcool e amina.



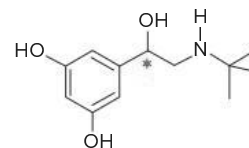
OH
terbutalina

O salbutamol possui três carbonos terciários:



salbutamol

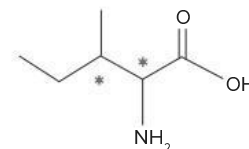
A terbutalina tem dois isômeros ópticos devido à presença de um carbono quiral.



terbutalina

Aulas 41 e 42

1. D
2. A
3. B
4.
 - a) A função orgânica comum é ácido carboxílico. A aspirina é classificada como aromática, pois possui núcleo benzênico.
 - b) A alanina apresenta um carbono quiral, ou assimétrico. A vitamina A apresenta menor solubilidade em água, pois sua estrutura possui uma cadeia carbônica predominantemente apolar.
5. O tipo de isomeria plana que ocorre entre a leucina e a isoleucina é de posição, uma vez que as estruturas se diferem na posição do grupo CH₃.
O aminoácido que possui quatro isômeros opticamente ativos é a isoleucina, devido à presença de dois carbonos quirais.



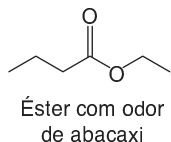
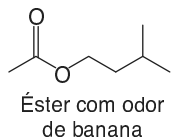
$2^2 = 4$ isômeros opticamente ativos.

Aulas 43 a 45

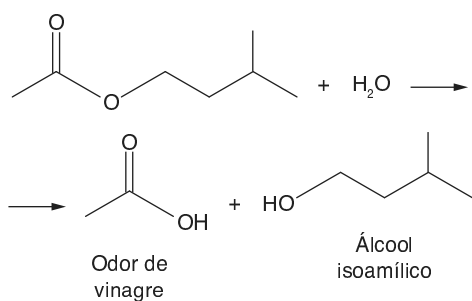
1. A
2. B
3. D
4. C
5. V; V; F; V; V

Aulas 46 a 48

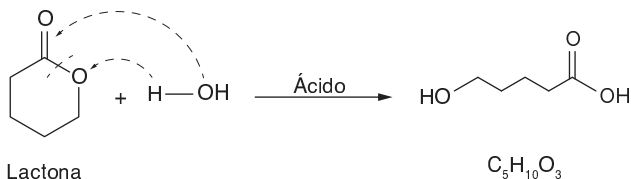
1. A
2. A
3. B
4. a)



b)



5. a) Teremos a seguinte reação:



- b) Funções presentes no produto: álcool e ácido carboxílico.
- c) Nome do produto segundo as regras da IUPAC: ácido 5-hidroxipentanoico.

Frente 2

Aulas 37 a 40

1. A
- 2.
- a) Reação química:
 $HCl(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$
- b) $n = 0,006 \text{ mol de NaOH}$
- c) $M_{(antes)} = 3,00 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ (no frasco original)
3. E
4. C
5. A

Aulas 41 e 42

1. D
- 2.
- Composto A: *n*-hexano
 Composto B: isopropanol
 Composto C: *n*-octano
 Composto D: tetracloreto de carbono
3. D

4. $MM_1 = 342 \text{ u}$

Aulas 43 e 44

1. D
2. B
3. D
4. D

Aulas 45 e 46

1. D
2. C
3. D
4. C

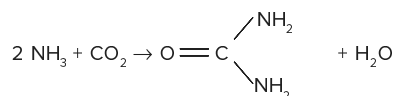
Aulas 47 e 48

1. E
2. B
3. CH_3 H = (1+) e C = (3-)
Carga 0
- CO O = (2-) e C = (3+)
Carga +1
- O Carga -2
- CH_3 H = (1+) e C = (2-)
Carga +1
4. A

Frente 3

Aulas 37 a 39

1. E
2. B
3. Soma: $04 + 16 = 20$
4. C
5. a) Ureia III
Sulfato de amônio: II



- b) A reação III não se enquadra em uma reação do tipo ácido-base de Bronsted-Lowry, pois não ocorre transferência de H^+ .
- c) Sim. A maior quantidade absoluta de nitrogênio estaria contida no nitrato de amônio.

Aulas 40 a 43

1. A
2. D
3. Soma: $01 + 02 + 04 = 07$
4. a) $R'R''NH_3^+Cl^-(aq) \rightleftharpoons R'R''NH_2^+(aq) + Cl^-(aq)$
 b) O meio tende a ficar ácido, pois o sal é derivado de base fraca e ácido forte.
 $R'R''NH_3^+Cl^- + H_2O \rightleftharpoons R'R''NH_2^+OH^- + HCl$
- c) A concentração é $0,60 \text{ g/L}$.
5. B
6. E
7. Soma: $01 + 04 + 16 = 21$
8. A
9. B

Aulas 44 a 48

1. A
2. D
3. B

- 4.
- a) $\text{CaF}_2 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + 2 \text{F}^-$
 $Q_{ps} = [\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{F}^-]^2$
 $Q_{ps} = 5 \cdot 10^{-13}$
 Como $Q_{ps} < K_{ps}$, não ocorre precipitação.
- b) $K_{ps} = [\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{F}^-]^2$
 $[\text{Ca}^{2+}] = 6 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$
5. C
6. $K_{ps} = [\text{Cu}^+] \cdot [\text{I}^-] = x^2 = 1,0 \cdot 10^{-12}$
 $x = [\text{Cu}^+] = 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ mol/L}$
 $K_{ps} = [\text{Bi}^{3+}] \cdot [3 \text{I}^-]^3 = x \cdot (3x)^3 = 2,7 \cdot 10^{-19}$
 $x = [\text{Bi}^{3+}] = 1,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$
 Comparando as duas solubilidades, verificamos que o iodeto de bismuto, apesar de ter o menor K_{ps} , é mais solúvel em água, pois $1,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L} > 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ mol/L}$.
7. D
8. D
9. B

Frente 4

Aulas 19 e 20

1. D
- 2.
- a) Decomposição.
- b) Decomposição.
- c) Síntese.
- d) Simples troca.
- e) Simples troca.
- f) Simples troca.
- g) Síntese.

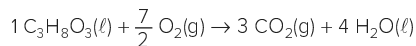
- 3.
- a) $\text{M(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{M}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) + \frac{1}{2} \text{H}_2(\text{g})$.
- b) M_2CO_3 seria solúvel em água porque, como regra, os sais de metais alcalinos são solúveis em água.
- 4.
- a) $4 \text{Al(s)} + 3 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$
- b) Quando as latinhas são jogadas diretamente no forno, a superfície de contato é maior do que quando são compactadas. Quanto maior a superfície de contato, maior a velocidade da reação.
- c) $2 \text{Al(s)} + 3 \text{CuCl}_2(\text{aq}) \rightarrow 2 \text{AlCl}_3(\text{aq}) + 3 \text{Cu(s)}$
 ou $2 \text{Al}^0(\text{s}) + 3 \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow 2 \text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3 \text{Cu}^0(\text{s})$.
- d) 1,27 g

Aulas 21 e 22

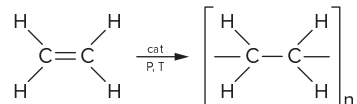
1. B
2. C
3. C
4. B

Aulas 23 e 24

1. D
2. C
- 3.
- a)



- b)



4. D

Anotações

Lined area for notes.

Anotações

Lined area for notes.

Anotações

Lined area for notes.